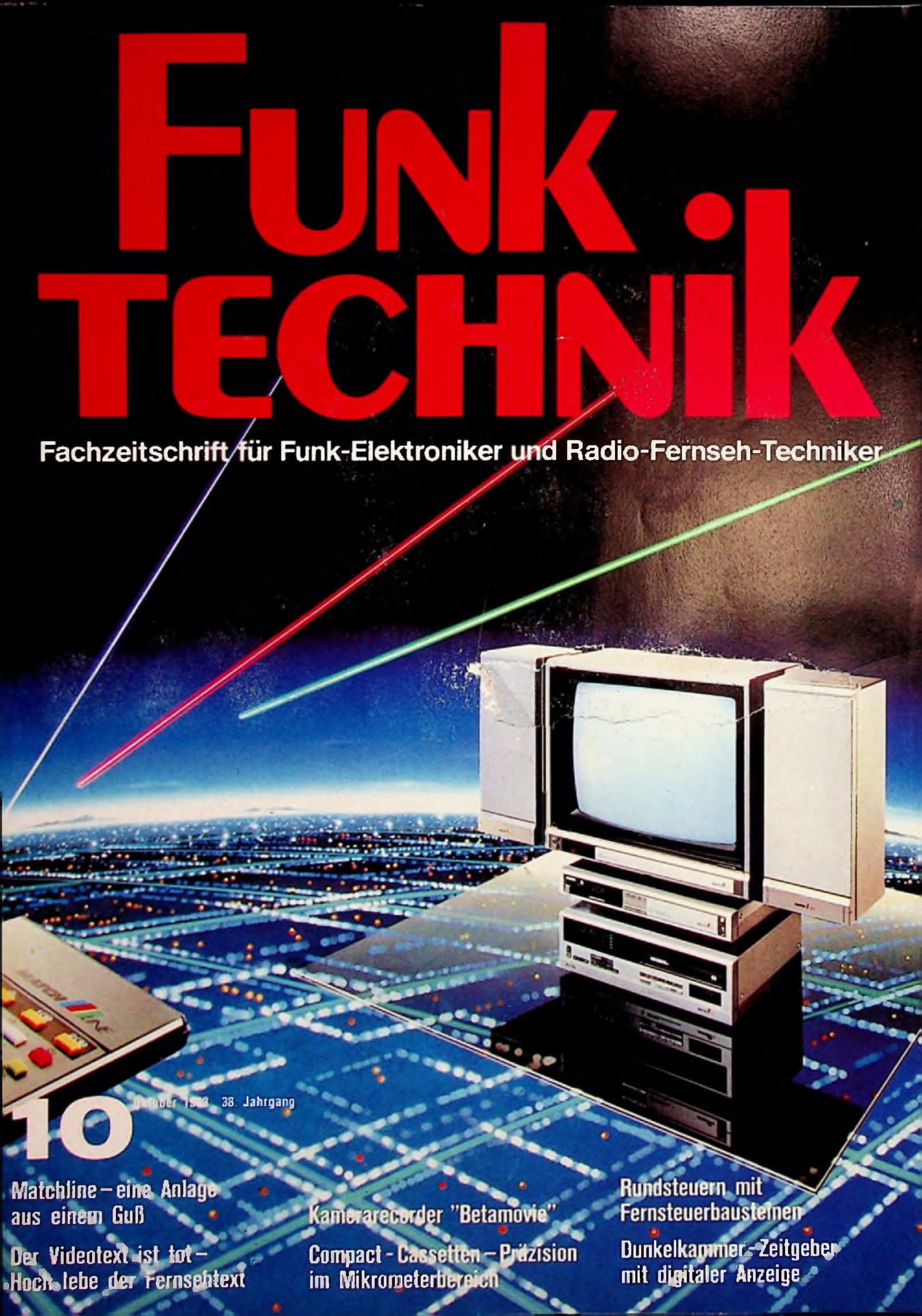
Funk TECHNik

Fachzeitschrift für Funk-Elektroniker und Radio-Fernseh-Techniker



10 Oktober 1983 38. Jahrgang

Matchline – eine Anlage aus einem Guß

Der Videotext ist tot – Hoch lebe der Fernsehtext

Kamerarecorder "Betamovie"

Compact-Cassetten – Präzision im Mikrometerbereich

Rundsteuern mit Fernsteuerbausteinen

Dunkelkammer-Zeitgeber mit digitaler Anzeige

DAS KALTE

ist das A und O bei der Suche nach versteckten Defekten. KÄLTE-SPRAY 75 hilft Fehler blitzschnell und sicher zu entdecken, z.B. thermische Unterbrechungen bei der Reparatur elektronischer Geräte: einfach auf die störungsverdächtigen Bauelemente sprühen – und schon ist der Fehler geortet. Schadhafte Halbleiter, Kondensatoren, Widerstände und Dioden reagieren prompt auf den Kälteschock – z.B. in Fernsehgeräten durch sofortige Änderungen auf dem Bildschirm). Deshalb ist KÄLTE-SPRAY 75 das ideale Orientierungsmittel bei der Fehlersuche. Nicht nur in der gesamten Rundfunk- und Fernsehtechnik, sondern auch in der Halbleitertechnik, Automation, Datenelektronik – in Forschung und Entwicklung.

So helfen Produkte der Kontakt-Chemie Zeit und Kosten sparen. Darauf vertrauen Fachleute in aller Welt – schon seit über zwei Jahrzehnten. Gern senden wir Ihnen ausführliche Informationen. Schicken Sie uns den Coupon.

INFORMATIONS-COUPON FT 10/83

☐ Ich möchte mehr über KÄLTE-SPRAY 75 wissen.
☐ Bitte schicken Sie mir zusätzlich Ihre kostenlose Broschüre „Saubere Kontakte" mit nützlichen Werkstatt-Tips.

Firma _____
Name _____
PLZ/Ort _____
Straße _____ Tel. _____

KONTAKT CHEMIE KG
7550 Rastatt
Postfach 1609
Telefon 07222 / 34296

Ihre Fachberater

Jahrbuch für das Elektrohandwerk 84

Etwa 450 Seiten, zahlreiche Abbildungen, Tabellen, Diagramme und Schaltungsbeispiele, Taschenbuchformat, flexibler Kunststoffeinband, 13,80 DM (Fortsetzungspreis 11,— DM; siehe unten), zuzüglich Versandkosten.
Das seit vielen Jahren bekannte und bewährte Taschenbuch für die tägliche Berufspraxis soll auch in der Ausgabe 1984 dem Elektrofachmann in Handwerk, Industrie und Gewerbe wieder ein treuer Begleiter sein. Selbstverständlich wurde in der Neubearbeitung der letzte Stand der Technik und Bestimmungen, insbesondere auch der DIN 57 100/VDE 0100 berücksichtigt. Somit kann das Fachwissen entsprechend aufgefrischt werden. Jedem Kapitel sind Angaben über Fachliteratur vorangestellt. Das Kalendarium bietet genügend Raum für Notizen.

Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik 84

Etwa 400 Seiten. Mit vielen Schaltbildern, Wickeltabellen, Diagrammen, Taschenbuchformat, flexibler Kunststoffeinband, DM 13,80 (Fortsetzungspreis DM 11,—; siehe unten), zuzüglich Versandkosten.
Das „Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik" enthält alle wichtigen Unterlagen für Elektromaschinenbau und Elektronik, die man in Werkstatt und Betrieb laufend zur Hand haben muß. Die neue Ausgabe 1984 erfüllt wieder alle Ansprüche an einen modernen, praxisbezogenen Fachkalender.

Fortsetzungspreis

Für unsere Jahrbücher bieten wir einen Vorzugspreis an, wenn Sie zur Fortsetzung bestellen. (Dann wird die Bestellung also für 1985 ff. vorgemerkt.) Wir gewähren dann einen Preisnachlaß von 20% auf den jeweils gültigen normalen Verkaufspreis. Im Falle der Ausgabe 84 also statt DM 13,80 /Fortsetzungspreis 11,—. Der Fortsetzungsauftrag kann jährlich bis spätestens 30. 6. für das folgende Jahr gekündigt werden.

Hüthig & Pflaum Verlag

Bestellschein

☐ Jahrbuch für das Elektrohandwerk 1984, DM 13,80
☐ Jahrbuch für das Elektrohandwerk 1984, Fortsetzungspreis DM 11,—
☐ Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik 1984, DM 13,80
☐ Jahrbuch für Elektromschinenbau + Elektronik, 1984, Fortsetzungspreis DM 11,—

Vor- und Zuname _____

Straße _____ Plz/Ort _____

Datum _____ Unterschrift _____

Einsenden an:
Hüthig & Pflaum Verlag, Postfach 102869, 6900 Heidelberg 1

FUNK TECHNIK
Gegründet von Curt Rint
ISSN 0016-2825
Oktober 1983 10

In diesem Heft:

Sitzung der Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik anläßlich der Funkausstellung in Berlin — Seite 404

Kamerarecorder „Betamovie" — Seite 406

Mehr elektronische Kommunikation für den Straßenverkehr — Seite 408

„Matchline", Video-System-Anlage aus einem Guß — Seite 410

Fertigungstechnik bei temperaturkompensierten Hochfrequenzkreisen (II) — Seite 412

Wirkungsweise und Anwendung elektronischer Steller und Schalter (II) — Seite 422

Dunkelkammer-Zeitgeber mit digitaler Anzeige — Seite 424

Der Multiplizierer und seine Anwendungen (Schluß) — Seite 428

Digitaltechnik für Radio- und Fernsehtechniker — Seite 432

Kurzbeiträge

Der Videotext ist tot – Hoch lebe der Fernsehtext — Seite 405
VHS nun aus Berlin — Seite 407
Schutzkontaktsystem darf nicht unterlaufen werden — Seite 411
Handwerk mobilisiert seine Qualitäten — Seite 414
80 Jahre TELEFUNKEN — Seite 417
Mikroprozessor mit integriertem Betriebssystem — Seite 421
Keine Probleme mit der Polung — Seite 426

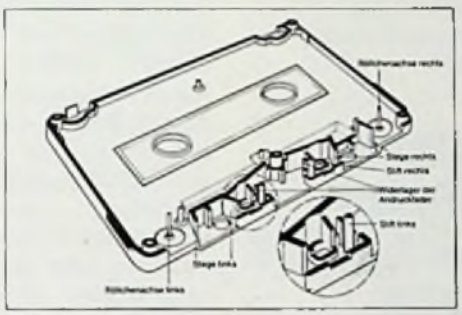
Rubriken

Persönliches und Privates — Seite 402
Lehrgänge und Seminare — Seite 402
Lehrmittel für Laborübungen — Seite 402
Kurzberichte über Unternehmen — Seite 402
Meßgeräte und Meßverfahren — Seite 403
IFA-Nachlese — Seite 436
Besprechung neuer Bücher — Seite 440

Impressum — Seite 440

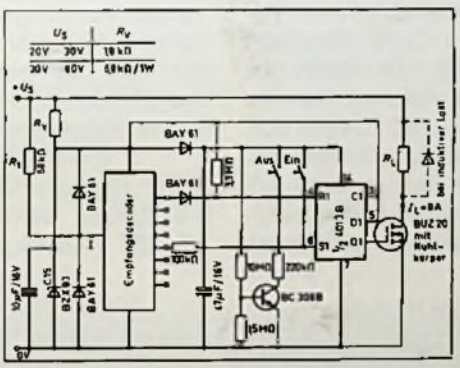
Titelbild:
Video- und Audio-Komponenten wirken in zunehmendem Maße in Kommunikationsanlagen zusammen. Sie sollten deshalb auch so gestaltet sein, daß sie technisch und stilistisch zusammen passen. Eine Anlage, die diese Forderungen erfüllt, ist das neue „Matchline-System", deren Grundphilosophie hier vorgestellt wird.

Seite 410



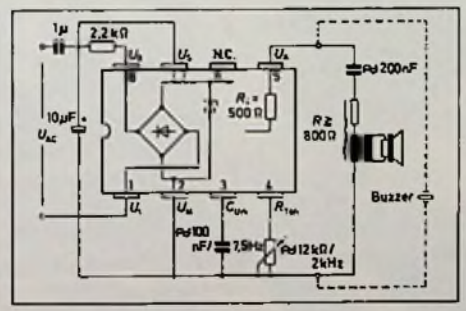
Compact-Cassetten – Präzision im Mikrometerbereich
Cassette ist nicht gleich Cassette. Mancher Benutzer von Billigcassetten mußte das schon schmerzlich erfahren. Auf was es bei der Konstruktion und Fertigung hochwertiger Tonbandcassetten ankommt, beschreibt dieser Beitrag.

Seite 415



Rundsteuern mit den Fernsteuerbausteinen SLB 3801 und 3802
Mit Hilfe von Rundsteueranlagen können über ein vorhandenes Leitungsnetz beliebige Steuerbefehle gezielt an eine größere Zahl von Empfängern übermittelt werden. Dieser Beitrag befaßt sich mit der Schaltungstechnik moderner Rundsteueranlagen.

Seite 418



Elektronischer Tonruf fürs Telefon
Die Industrie bietet integrierte Schaltungen an, mit denen der elektromechanische Wecker im Telefon auf elegante Weise ersetzt werden kann. In diesem Beitrag findet man eine Applikation für einen derartigen Baustein.

Seite 427

Hüthig PUBLIKATION

Persönliches und Privates

Eduard-Rhein-Ring für Prof. Holzamer

Zum Träger des Eduard Rhein Rings, der an Persönlichkeiten verliehen wird, die sich im besonderen Maße um die Entwicklung von Rundfunk und Fernsehen verdient gemacht haben, ist dieses Jahr Prof. Dr. KARL HOLZAMER bestimmt worden. Eduard Rhein würdigt mit dieser Ehrung den Aufbau des ZDF unter der Ägide seines Gründungs-Intendanten zu dessen heutiger Bedeutung als größte europäische Fernsehanstalt. Die bisherigen Träger des Eduard Rhein Rings, der insgesamt nur zehnmal verliehen werden soll, sind der amerikanische Fernseh-Pionier und Erfinder des Ikonoskops Dr. VLADIMIR ZWORYKIN, PAL-Vater Prof. Dr. WALTER BRUCH und der Industrielle Dr. h. c. MAX GRUNDIG.

Lehrgänge und Seminare

Intensivseminare „Mikroprozessoren und Mikrocomputer"

Die Gesellschaft für industrielle Schulung und Entwicklung veranstaltet in Zusammenarbeit mit dem Institut für angewandte Elektronik, Tettnang, wieder mehrere Intensivseminare „Mikroprozessoren und Mikrocomputer". Die nächsten Termine sind

21. 11.–25. 11. 1983
12. 12.–16. 12. 1983

Die Seminare führen in kürzester Zeit in die Grundlagen der Mikroelektronik ein und befähigen die Teilnehmer, den Mikrocomputer praxisbezogen einzusetzen und zu programmieren. Sie wenden sich an Führungskräfte der Wirtschaft, an Dozenten, Lehrer, Ausbilder, Ingenieure aus Konstruktion und Entwicklung sowie an Fachleute mit entsprechender Vorbildung.

Begrenzte Teilnehmerzahlen stellen sicher, daß für je zwei Teilnehmer ein Platz an einem hochentwickelten Trainingsgerät DOZENT 2000 zur Verfügung steht. Das sichert trotz kurzer Lehrgangszeit eine hohe Effizienz der Seminare.

Weitere Informationen schickt: GISE Gesellschaft für industrielle Schulung und Entwicklung, Postfach 1240, D-8740 Neustadt/Saale, Tel.: 0 97 71/80 41

Lehrmittel für Laborübungen

MC-Lehrsystem „DOZENT 2000"

Der Einstieg in die Mikrocomputer-Technik ist ohne ein geeignetes Trainingssystem nicht möglich. Die meisten angebotenen Systeme kranken allerdings daran, daß sie entweder sehr weitgehende Vorkenntnisse voraussetzen oder, wenn wirklich ein kontinuierlicher Einstieg möglich ist, beim Applikationstraining versagen. Das neue Trainingssystem DOZENT 2000 vermeidet diese Nachteile.

Mit ihm kann, vom Wissensstand eines Facharbeiters beginnend, bis hin zur Verwendung höherer Programmiersprachen für typische Anwendungsbeispiele lückenlos in die Mikrocomputertechnik eingeführt werden. Dafür besitzt es verschiedene austauschbare Ein- und Ausgabeeinheiten sowie eine Anzahl von Experimentierplatinen, mit denen wichtige Applikationen simuliert werden können.

Alle Platinen und Austauscheinheiten werden im Pultgehäuse aufbewahrt und transportiert **(Bild 1)**. Damit eignet sich das robuste System für den Schulunterricht und die Ausbildung im Betrieb ebenso, wie für Fortbildungsseminare oder die Entwicklung eigener Anwenderprogramme.

Es wird durch umfangreiche Lehrgangsunterlagen für Schüler und Lehrer mit didaktisch gut durchgearbeiteten Übungsbeispielen ergänzt.

Nähere Informationen durch: P + G Elektronik Vertriebs GmbH, Postfach 1240, D-8740 Bad Neustadt/Saale, Tel.: 0 97 71/72 22

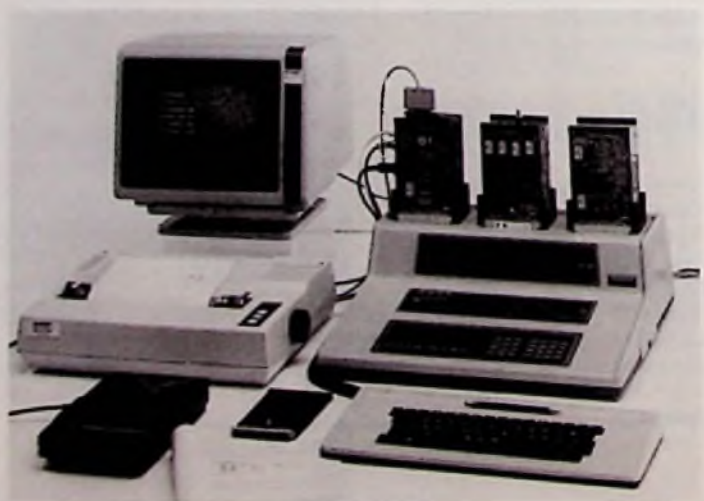


Bild 1: Mikrocomputer-Trainingsgerät mit aufgesetzten Applikations-Platinen (P + G-Pressebild)

Kurzberichte über Unternehmen

60 Jahre Loewe

Die Loewe Opta GmbH wird 60 Jahre alt! Die Geschichte des Unternehmens, das 1923 in Berlin-Lichterfelde gegründet wurde, ist eng mit der Entwicklung des Rundfunks und Fernsehens verbunden. Zahlreiche wichtige und bahnbrechende Entwicklungen sind mit seinem Namen verbunden. Es fing 1923 mit der Entwicklung der legendären „Dreifachröhre" an. Sie gilt als erste integrierte Schaltung der Welt und half dem Rundfunk zum Durchbruch. Vorläufiges Ende ist die Vorstellung des ersten serienreifen Decoders für den neuen Bildschirmtext-Standard „CEPT". Es gilt als weiteres eindrucksvolles Zeugnis für die Innovationskraft eines Unternehmens, das seit 1923 Rundfunk- und Fernsehgeschichte geschrieben hat.

Die Geschichte der Firma Loewe ist in ihren Anfangsjahren vor allem von der Persönlichkeit des Firmengründers Dr. SIEGMUND LOEWE und seinem langjährigen Weggefährten, Professor MANFRED VON ARDENNE, geprägt. Ihre Verdienste als Pioniere des Fernsehens sind unbestritten. Beide gelten als Prototypen des wissenschaftlichen Erfinders; ihre mathematisch-physikalische Begabung wurde in idealer Weise durch experimentell-konstruktive ergänzt. Damit wurden die Loewe-Laboratorien zur Heimstätte für Erfindergeist und zur Keimzelle der Rundfunk- und Fernsehentwicklung.

So schufen die Entwicklungen von Dr. SIEGMUND LOEWE schon 1923 die technischen Voraussetzungen für die Erstellung eines ersten allgemeinen Rundfunkprogramms. MANFRED VON ARDENNE erarbeitete gemeinsam mit Dr. LOEWE

Bild 1: Elektronischer Fernsehempfänger von 1931 mit seinem Schöpfer Manfred von Ardenne (Loewe-Pressebild)

die Grundlagen der Fernsehtechnik **(Bild 1)** und konnte 1931 den ersten elektronischen Fernseher mit Braunscher Röhre vorstellen.
Produkt-Innovationen und wesentliche Weiterentwicklungen der Kommunikationstechnologie prägen bis heute den Weg des Unternehmens, sind gewissermaßen unverzichtbarer Bestandteil der Unternehmensaufgabe geworden. Zu den Pionierleistungen, mit denen Loewe in der Nachkriegszeit an die großen Erfolge der dreißiger Jahre anknüpfen konnte, gehören unter anderem das erste europäische Bildaufzeichnungsgerät (1961) und der erste Stereo-Fernseher (1981). Hinzu kommen technische Entwicklungen, die neue Maßstäbe für Lebensdauer, Funktionstüchtigkeit, Bedienungskomfort und Servicefreundlichkeit von Audio- und Videogeräten setzten.
Heute liegt der Umsatz von Loewe bei knapp 250 Mio. DM. Erreicht wird er mit einer Jahresproduktion von 200 000 Fernsehern von knapp 1 500 Mitarbeitern. Loewe nutzt die Vorteile des „Kleinen" und setzt Entwicklungen und aktuellste Technologien schnell und flexibel um in neue Produkte. Dieses Konzept, bei dem durch eine anspruchsvolle Produktgestaltung die besondere Wertigkeit der Technik noch unterstrichen wird, hat Erfolg. Es bietet auch künftig die Chance, Loewe-Geräte zu profilieren und Erträge zu erwirtschaften, die neben dem menschlichen Innovationspotential nötig sind, um die Zukunft des Unternehmens zu sichern.

Meßgeräte und Meßverfahren

Signal-Generator für Messungen an Spitzenempfängern

Sämtliche Präzisionsmessungen an AM- und FM-Empfängern – einschließlich HiFi-Stereo und SSB – lassen sich mit dem neuen Signal Generator SMK von Rohde & Schwarz durchführen **(Bild 1)**. Der mikroprozessorgesteuerte Synthesizer liefert im Frequenzbereich 10 Hz bis 140 MHz durchgehend hochstabile und quarzgenaue Signale mit 1 Hz Auflösung, hohem Ausgangspegel (2 V an 50 Ω) sowie sehr hoher spektraler Reinheit (Einseitenbandrauschen – 135 dBc im Trägerabstand 20 kHz). Er bietet breitbandige, feingestuft einstellbare, klirrarme AM und FM, wobei die vielseitigen Modulationsmöglichkeiten Zwei-Ton-AM und -FM, gleichzeitige AM und FM, internen und externen Sweep sowie AC- und DC-Kopplung für alle Modulationsarten enthalten. Der über IEC-Bus fernsteuerbare SMK automatisiert Amplituden- und Phasenmessungen und eignet sich besonders für Mehrsendermessungen, zum Bestimmen der Richtcharakteristik und des Wirkungsgrades von Antennen, für Übersteuerungstests und zum Schmalbandwobbeln. Für Messungen an SSB-Empfängern hat der SMK als Besonderheit einen Eingang zum Erzeugen eines Mehrton-Einseitenbandspektrums mit unterdrücktem Träger.
Nähere Informationen von Rohde & Schwarz, Postfach 80 14 69, 8000 München.

Neue Miniatur-Weggeber

Für Meßhübe von ±2 und ±4 mm sind die induktiven Miniatur-Weggeber (Sensoren) der Serie IW 10 ausgelegt. Die Grundausführung besteht aus einem zylindrischen Körper von 10 mm Durchmesser und 20 mm Länge. Die elektrischen Anschlußdrähte sind axial herausgeführt. Bei einer zweiten, verlängerten Version dienen dreipolige Miniaturstecker mit Schnappverriegelung zur elektrischen Verbindung. Die dritte Bauform besteht aus einem quadratischen Metallkörper mit zwei Durchgangslöchern zur Befestigung. Alle drei Versionen sind feuchtigkeits- und stoßfest vergossen. Zur Spannungsversorgung (10 V 10 kHz) dient ein vergossener Modulbaustein. Dieser beinhaltet gleichzeitig einen Demodulator und einen Verstärker. Am Ausgang erhält man ein wegproportionales Gleichspannungssignal, das im Bereich von 1000 mV/mm bis 5000 mV/mm eingestellt werden kann. Außerdem ist eine Nullpunkt-Verschiebung über ein externes Potentiometer möglich **(Bild 1)**.

Bild 1: Miniatur-Wegsensoren für 4 mm Hub (TWK-Pressebild)

Nähere Information durch
TWK-ELEKTRONIK GMBH
Postfach 8040
Heinrichstraße 85
4000 Düsseldorf 1
Telefon 02 11/63 20 67

Einstellbares Dual-Dämpfungsglied

Einstellbares Dämpfungsglied mit einem Dämpfungsbereich von 0–110 dB in 1 dB Schritten stellt die Firma JFW vor. Dieser Abschwächer, in Dual-Ausführung, zeichnet sich besonders durch seine kleine Bauform mit den Frontabmessungen von ca. 80 × 40 mm aus. Die Bautiefe beträgt 62 mm **(Bild 1)**.

Die Genauigkeit wird vom Hersteller mit max. 2% für den Frequenzbereich von DC bis 1000 MHz angegeben.
Unterlagen anfordern bei
MUNICOM GmbH
Schlotthauerstr. 4
8000 München 90

Sitzung der Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik anläßlich der Funkausstellung in Berlin.

Am 5. 9. 1983 hielt die Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik im Zentralverband der Deutschen Elektrohandwerke ihre traditionelle Sitzung ab. Bundesfachgruppenleiter ALFRED FRITZ konnte dazu den Präsidenten des Zentralverbandes der Deutschen Elektrohandwerke Herrn KARL FRIEDRICH HAAS, den Vorstandsbeisitzer KARL STICKEL sowie den Chefredakteur der Funk-Technik LOTHAR STARKE begrüßen. In seinem anschließenden Bericht über die Vorstandsstätigkeit der letzten Monate berichtete ALFRED FRITZ über den Stand neuer Medien, über die Verkabelung in Versuchsgebieten und die Kooperationsvorschläge der Deutschen Bundespost. Diese Kooperationsmodelle können nach Aussage von ALFRED FRITZ nur dort funktionieren, wo lauter Mehrfamilienhäuser stehen, oder eine sonstige neue Bebauung hoher Wohnungsdichte entsteht. In kleineren Orten sind diese Modelle völlig sinnlos. Man sollte versuchen, auch mehr für das Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk zu erreichen, als die Netzebene 4, die die Bundespost dem Handwerk zugestehen will. Bisher hat das Handwerk auf die Netzebene 3 in keiner Weise verzichtet und legt größten Wert darauf, daß ihr diese erhalten bleibt. Das gilt auch dann, wenn der neue Minister für das Post- und Fernmeldewesen Herr CHRISTIAN SCHWARZ-SCHILLING fordert, das Handwerk möge sich generell unterordnen und die Kooperationsmodelle akzeptieren.

Kooperationsmodelle mit Mängeln

Für das Handwerk besteht die große Gefahr, enorme Geldmittel zu verlieren, wenn es die Kooperationsmodelle und die Ausschreibungen der Deutschen Bundespost akzeptiert. ALFRED FRITZ stellte anschließend die beiden Kooperationsmodelle 1 und 2 vor. Danach kostet der Übergabepunkt beim Kooperationsmodell 1 (ÜP 31) 85 000 DM, sowie 1,– DM pro Monat und Teilnehmer. Beim Kooperationsmodell 2 (ÜP 32) sind 17 500 DM für den Übergabepunkt aufzuwenden. Pro Teilnehmer und Monat fallen 2,50 DM an. Für zusätzliche Programme sind in beiden Modellen nochmals 3,– DM pro Monat und Teilnehmer zu bezahlen. Weder bei der Bundesfachgruppe noch bei ihrem Vorsitzenden kann man Verständnis für die Einwendungen der Bundespost finden, das Handwerk sei für Arbeiten an höheren Netzebenen nicht genügend qualifiziert. Immerhin wurden 1978 noch 52% aller Haushalte über Einzelantennen, 15% über private Gemeinschaftsanlagen mit mehr als 100 Teilnehmern, 33% über private Gemeinschaftsanlagen mit weniger als 100 Teilnehmern und nur 1,3% durch Breitbandverteilernetze der Deutschen Bundespost versorgt. Sieht man von den Einzelantennen ab, wurden die privaten Gemeinschaftsantennen-Anlagen durchweg vom Handwerk erstellt. Sie entsprachen den anerkannten Regeln der Technik. Wie soll man nun verstehen, daß die Gemeinschaftsanlagen von der Post in die Netzebene 3 zurückgenommen wurden, wodurch sie dem Handwerk entgehen? In einem Kalkulationsbeispiel gab Bundesfachgruppenleiter ALFRED FRITZ eine Kostenanalyse eines Inselnetzes einer Großstadt. Dabei wurden Herstellungskosten für eine Musteranlage mit 75 Wohnungen in Höhe von 171 339,75 DM ermittelt. Ohne Berücksichtigung der Verzinsung entstehen dabei dem Betreiber bei einer Laufzeit von 12 Jahren Verluste in Höhe von 69 000 DM. Bei einer Laufzeit von 20 Jahren sind es immerhin noch rund 39 000 DM. Weitere Beweise für die Mängel der Kooperationsmodelle sind nach den Worten von ALFRED FRITZ wohl kaum mehr nötig.

Pay-TV mit FAT

Bundesfachgruppenleiter FRITZ stellte anschließend den neuesten Stand der Verkabelungstechnik vor. Sie muß wegen der fernadressierbaren Konverter in Sterntechnik ausgeführt werden. In dieser Technik können dann Sperren für bezahlbare Programmkanäle eingebaut werden (Pay-TV). Schon aus diesem Grunde sollten bei Neuaufträgen keine Baumstrukturen mehr installiert werden, sondern der Sternverkabelung der Vorzug gegeben werden. Die Gebühren für die Pay-TV Kanäle werden durch den Postrechner erfaßt. In kommunalen Inselnetzen können sie aber auch durch andere Rechner überwacht werden. ALFRED FRITZ stellte dann die fernadressierbaren Konverter (FAT) der Firma Fuba vor. Von diesen Konvertern sollen noch in diesem Jahr 300 Stück geliefert und innerhalb des Pilotprojektes Ludwigshafen installiert werden. Diese Pilotprojekte sollen dem Handwerk die Chance geben, den Umgang mit der neuen Technik zu lernen. Allerdings sind die geplanten 10 000 Teilnehmer hierzu zu wenig.

In seinem Grußwort beschwor der Präsident des Zentralverbandes der Deutschen Elektrohandwerke Herr KARL FRIEDRICH HAAS die Teilnehmer, Einigkeit zu wahren und sehr wachsam gegen Bemühungen zu sein, die Existenz des Radio- und Fernsehtechniker-Handwerks zu untergraben. Einen neuerlichen Beweis dafür sah der Präsident in der Absicht Loewe Opta's, ihre Btx-Geräte über eine Anzahl von Stützpunkten des Büromaschinenhandels zu vertreiben. Von diesen Geräten wird kein einziger über den Ladentisch des Radio- und Fernsehtechniker-Handwerks laufen.

Netzebene 3 dem Handwerk

Der Beauftragte für Fragen der Verkabelungspolitik Herr HEINZ-JÜRGEN BIEN aus Augsburg, ergänzte die Ausführungen von Bundesfachgruppenleiter FRITZ und berichtete über seine Verhandlungen mit der Deutschen Bundespost. Auch er warnte das Handwerk davor, sich mit der Netzebene 4 zu bescheiden. Nach seinem Eindruck verfolgt die Deutsche Bundespost das Ziel, das Breitbandnetz eines Tages so zu betreiben, wie heutzutage das Fernmeldenetz. Es müsse aber in Zukunft für freie Kabelnetz-Errichter die Möglichkeit bestehen, ohne Beteiligung der Deutschen Bundespost hinter der Netzebene 2 tätig zu werden. Es geht nicht an, daß die Bundespost mit allen möglichen Kniffen versucht, aus dem Versprechen, das sie dem Handwerk gegeben hatte, heraus zu kommen und sei es, über unerfüllbare Forderungen. Die Versammlung faßte auf Antrag von Bundesfachgruppenleiter ALFRED FRITZ deshalb anschließend folgenden Beschluß:

Die Verteilung der Ton- und Bildsignale auf Ortsebene ist Sache der Elektrohandwerke.

Dieser Beschluß wurde von der Versammlung einstimmig angenommen.

Landesfachgruppenleiter KARL WEGNER

erinnerte daran, daß die Privatisierung öffentlicher Dienste wegen der Ebbe in öffentlichen Kassen heute bei den Politikern hoch aktuell sei. Man sollte bei den Besprechungen mit staatlichen Stellen des öfteren daran erinnern. Vorstandsbeisitzer KARL STICKEL ergänzte noch dahingehend, daß die Schnittstellenfrage von der Bundespost umgehend geklärt werden muß, auch wenn damit deren Monopol in Zukunft durchbrochen werden kann.

Neuordnung der Ausbildungspläne

Zur Frage der Neuordnung der Ausbildungspläne des Radio-Fernsehtechnikers wies Bundesfachgruppenleiter FRITZ darauf hin, daß das Eckdatenpapier immer noch nicht von der Gewerkschaft abgesegnet wurde.

Es wird ihr aber im November 1983 vorgelegt. Dabei wird vermutlich eine Lehrzeit von 4 Jahren, sowie ein Tag Berufschule pro Monat als Kompromiß von beiden Seiten akzeptiert werden können. Nachdem der Radio- und Fernsehtechniker nunmehr zum Monoberuf geworden ist, besteht auch keine Notwendigkeit mehr, Schul- und Lehrzeit an die anderen Elektroberufe anzugleichen. Der Leiter des Ausschußes für Berufsausbildung RUDOLF HASELMAIER, forderte eine schnelle Verabschiedung des Eckdatenpapiers, solange so viele Lehrstellenanwärter auf das Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk zukommen wie gerade jetzt. Er empfiehlt allerdings, innerhalb der Ausbildungspläne genügend freie Räume zu lassen, um neue technische Entwicklungen in erforderlichem Maße in die Ausbildung einbauen zu können.

Die Versammlung befaßte sich anschließend mit der Frage des Bildschirmtextes. Vorstandsbeisitzer KARL STICKEL wies darauf hin, daß Handwerksbetriebe, die sich dem Bildschirmtext anschließen, beim Edititieren darauf achten sollten, daß sie über den einheitlichen Suchbaum des ZVEH bzw. ZDH zu erreichen sind. Gerade für Einsteiger ist dieses wichtig, damit alle Handwerksbetriebe unter der gleichen Titelseite zu erreichen sind. Bundesfachgruppenleiter FRITZ wies darauf hin, daß der Bildschirmtext bereits heute elegante Möglichkeiten der Ersatzteilbestellung bietet. Aber auch die Fehlersuche über Btx ist teilweise schon möglich und wird weiter ausgebaut. Bevor Vorstandsbeisitzer KARL STICKEL auf sein 12 Punkte Programm für die Verhandlungen mit den Kundendienstleitern vorlegte, gab er einen statistischen Überblick über die derzeitige geschäftliche Situation der Branche. Danach setzen etwa 63% aller Betriebe weniger als 500000 DM jährlich um. Etwa 20000 Betriebe setzen zwischen 0,5 und 1 Mill. DM um und nur etwa 17% aller Betriebe erwirtschaften 64% des gesamten Branchenumsatzes. Dieser beträgt derzeit 1,2 Milliarden DM.

Das von KARL STICKEL ausgearbeitete Kundendienst-Programm umfaßt folgende Forderungen:

1. Die Ersatzteilpreise müssen für alle gleich sein.
2. Die Belieferung von Ersatzteilen muß an alle eingetragenen Radio- und Fernsehtechnikerbetriebe erfolgen.
3. Die Codierung der Preisklassen soll einheitlich werden.
4. Die Garantieabrechnung sollte bei allen Herstellern einheitlich erfolgen.
5. Die Normung der technischen Zeichen für die Bildschirmsymbolik muß bald erfolgen.
6. Bestellung und Bezahlung sollte in Zukunft über Bildschirmtext erfolgen.
7. Der Bildschirmtext soll beim Auffinden von Fehlern herangezogen werden können.
8. Die Vergütung der Vertragswerkstätten durch die Industrie soll vereinheitlicht werden.
9. Die Rechnungen für Ersatzteile sollen monatlich im Einzugsverfahren ausgeglichen werden.
10. Die Preise für Schaltbilder sollen vereinheitlicht werden. Dabei sollte das erste kostenlos, die folgenden gegen Bezahlung geliefert werden.
11. Im gesamten deutschsprachigen Raum, also auch in Österreich, der Schweiz und den Niederlanden sollten Preise und Verrechnungssätze vereinheitlicht werden.
12. Die Garantiekosten müssen durch die Industrie neu geregelt werden.

KARL STICKEL sieht keine Schwierigkeiten diese Punkte zu realisieren, da die Gespräche mit den Kundendienstleitern bisher harmonisch verlaufen seien.

Nachdem RRUDOLF HASELMAIER auf die Erfolge deutscher Teilnehmer bei dem internationalen Berufswettbewerb 1983 in Linz hingeweisen hatte, bei dem der Vertreter des Radio- und Fernsehtechniker-Handwerks eine Silbermedaille errang, schloß Bundesfachgruppenleiter ALFRED FRITZ unter Hinweis auf die nächste Fachgruppensitzung, die Anfang Februar 1984 im Raume Frankfurt stattfinden wird.

Der Videotext ist tot – Hoch lebe der Fernsehtext

Normenausschüsse sind beileibe nicht zu beneiden. Einerseits müssen sie ihre Daseinsberechtigung nachweisen und Normen schaffen, andererseits haben sich zum Zeitpunkt der Normung meistens schon Begriffe, Symbole und Standardisierungen eingebürgert, die sich in der Praxis auch jahrelang noch hartnäckig halten. Eines der neuesten Beispiele für die Schwierigkeiten der Normenausschüsse ist der Videotext. Seit einigen Jahren wird dieser Begriff von den Rundfunkanstalten, der Post und den Geräteherstellern konsequent verwendet. Millionen von Fernsehzuschauern bekommen ihn mehrmals täglich vor Augen geführt. Videotext ist somit als Begriff fest im Volke verwurzelt. Jetzt soll er wieder ausgewurzelt werden. Der neueste Entwurf der Norm DIN 45060 vom Februar 1983 sieht vor, daß diese Art der Informationsübertragung in Zukunft Fernsehtext heißen soll. Sie ist definiert als:

Videografie, bei der die Informationen unter Verwendung der für den Fernsehrundfunk üblichen Übertragungsmittel verteilt werden, wobei jeder Benutzer unter Verwendung geeigneter Zusatzeinrichtungen die ihn interessierenden Informationen auswählen kann. Diese Informationen werden im allgemeinen zusammen mit den üblichen Fernsehbildern übertragen.

Diese Änderung sei im Zuge der Harmonisierung internationaler Normen erforderlich geworden. Angeblich hätten Verwechslungsmöglichkeiten zwischen dem Begriff *Videotext* und der international eingeführten Bezeichnung *Videotex* bestanden. Man kann diese Begründung für stichhaltig halten oder auch nicht. Schließlich bestände ja dann die gleiche Verwechslungsgefahr zwischen den Begriffen *Teletext* und *Teletex*. Von diesen wurde aber keiner geändert.

Es drängt sich auch hier der Eindruck auf, als dürfe man jeden Begriff (oder jedes Schaltzeichen) normen, nur den nicht, der sich in der Praxis auf breiter Front eingebürgert hat. –rke–

Hans-Joachim Haase

Daß man sich mit der 8-mm-Kamera/Recorder-Kombination weltweit auf ein einheitliches Standardsystem einigen konnte, war für viele Kenner der Szene an sich sensationell. Weniger überraschend war, daß jeder Anhänger bisheriger Systeme versuchte, seinen Käuferstamm bei der Stange zu halten. Vor diesem Hintergrund sind alle Vereinbarungen kaum das Papier wert, auf dem sie stehen. Für die Hersteller der Beta-Videorecorder war es besonders leicht, den gemeinsam vereinbarten Starttermin 1984/85 für 8-mm-Video zu umgehen.

Kamerarecorder „Betamovie“

Jack Schmuckli, Chef der Sony Deutschland GmbH, stellte als Neuheit mit dem 1/2"-Betamovie eine hauseigene Entwicklung vor, die bereits das diesjährige Weihnachtsgeschäft beleben soll **(Bild 1)**.

Mit dieser Kombination wurde nun nicht ein weiteres Videocassettensystem auf die Verbraucher losgelassen, sondern ein Aufzeichnungssystem, in dem die normale, handelsübliche Beta-Cassette Verwendung finden kann. Gerade diese hat mit ihren geringen Abmessungen dieses neue Konzept zweifellos begünstigt.

Betamovie-Aufzeichnungen sind daher ebenfalls Schrägspuraufzeichnungen und in der Wiedergabe mit allen gelieferten Betamax-Recordern kompatibel. Das sind weltweit immerhin ca. 10 Millionen.

Abmessungen und Gewicht des Betamovie konnten durch einige Manipulationen an Bandführung und Trommel des bewährten Betasystems auf akzeptable Werte verringert werden. Einschließlich vorstehender Teile ist die Betamovie nur 12,5 × 22 × 35,7 cm groß und 2,5 kg schwer. Mit dem in den Handgriff einschiebbaren NC-Akku kommen nochmals 360 g dazu. Damit hat sich des Gewicht etwa auf die Hälfte der derzeit leichtesten getrennten Kamera-Recorderkombinationen verringert.

Im mobilen Einsatz, ohne Stativ, sollte eine derartige Kamera immer auf der Schulter abgestützt werden, wobei die allgemeine Handlichkeit durch den linksseitig herausgeführten Einblickschacht des optischen Suchers und den in vier Stellungen einschwenkbaren Handgriff begünstigt wird.

Wie aus Bild 1 zu erkennen ist, befindet sich das Cassettenfach auf der nach außen weisenden Gehäuse-Seite. Die mit 2,5 × 15,6 × 9,6 cm kleinste Cassette der drei Standard-Videosysteme wird von oben eingesteckt und dann manuell mit dem haltenden Fahrstuhl in das Gehäuse gedrückt. Bei Eject-Auslösung führt die Halterung fast lautlos langsam wieder heraus. Durch eine erstaunliche Reduzierung der Abmessungen von Kopftrommel und Bandführungselementen ist die Betamovie nur 12,5 cm tief und damit insgesamt auch nicht viel wuchtiger als eine entsprechend aufwendige 8-mm-Schmalfilmkamera der Spitzenklasse. Da die Betamovie lediglich zur Aufnahme von Bild

Bild 1: Kamerarecorder mit normaler Beta-Cassette. (Sony-Pressebild)

und Ton vorgesehen ist, war der linksseitig angeordnete, ausrichtbare optische Sucher – der von vielen Videographen sowieso als günstiger im Sinne der realen Motivüberwachung angesehen wird – die wohl beste Lösung. Sie beschränkte außerdem den gesamten Leistungsbedarf auf nur 9,5 Watt. So kommt man mit einer Akkuladung auf eine ununterbrochene Aufnahmedauer von 1 Std. Für Netzbetrieb steht ein kombiniertes Netz-/Akkuladegerät (AC-M100) zur Verfügung. Wer bei attraktiven Szenenanfall keine Zeit findet, den Akku zwischendurch aufzuladen, sollte sich den von Sony angebotenen Akkugürtel oder ein entsprechend langes Autobatteriekabel anschaffen. Die ununterbrochene Aufzeichnungskapazität für eine Cassette (L-830) beträgt dann 3 Std. 15 Min.

Mit der Reduzierung des Kopftrommel-Durchmessers von ursprünglich 74,5 mm auf 44,7 mm hat man viel Platz gewonnen, mußte allerdings die Bandführung und das Servosystem entsprechend umgestalten. Das 1/2"-Band wird nun in einer Omega-Umschlingung von ca. 360° um die Trommel herumgeführt, in der die Kopfscheibe nicht mehr mit 25 s^{-1}, sondern mit 50 s^{-1} rotiert. Verwendet wird ein sogenannter Doppel-Azimuthkopf, bei dem die beiden Spalten jeweils um 7° zum rechten Winkel zur Längskante der Videospur versetzt sind. Die beiden Kopfwicklungen werden mit Halbbildwechsel umgeschaltet. Auf diese Weise kommt man zu einer Videospurlage, die dem bisherigen Beta-System entspricht.

Bandlauf-Start und -Stop können im Handgriff oder über die kabelgebundene Fernbedienung ausgelöst werden. Automatisch verbunden mit dem Stop ist ein kurzer, genau gesteuerter Bandrücklauf, der den störzonenfreien Assemble-Schnitt (V-Lücke) einzelner Aufnahmeabschnitte ermöglicht.

Die monophonische Ton-Aufzeichnung erfolgt wie üblich als Längsspuraufzeichnung, entweder über das eingebaute oder externe Mikrophon, wobei eine Tonkontrolle über Kopfhörer erfolgen kann. Bild- und Ton-Kontrolle, „über Band", also unmittelbar am Betamovie, sowie eine videofrequente Signalentnahme sind nicht möglich. Auch das Rückspulen der Cassette ist nicht vorgesehen. Die Wiedergabe der auf einer x-beliebigen Beta-Cassette vorgenommenen Aufzeichnungen und ihre apparativen Manipulationen (Standbild, Zeitlupe, Suchlauf usw.) kann ohne weiteres auf jedem Betamax-Recorder stattfinden.

Das Bildwandler-System arbeitet mit einer 1/2"-Saticon-Triniconröhre vom Typ SMF, die sich durch hohe Empfindlichkeit (28 lx) und Auflösung auszeichnet. Der für die Farbtreue der Aufzeichnung so wichtige Weißabgleich erfolgt automatisch, wobei man auf die dabei anzuvisierende Weißfläche verzichten kann, wenn ein mitgelieferter weißer Deckel als Objektivverschluß aufgesteckt wird. Verwendet wird ein lichtstarkes 6fach Motor-Zoom-Objektiv mit Makro-Einstellung. Betriebszustände und Lichtverhältnisse werden im Sucherschacht durch markierte rote und grüne LED angezeigt.

Der im Lauf überraschend leise und in der Handhabung zweckmäßig gestaltete Kamera-Recorder liegt recht gut in der Hand und stellt nach ersten Eindrücken einen gelungenen Kompromiß zwischen technischer Ausstattung und Preis dar. Das angebotene Zubehör ist recht vielseitig und erweitert die Einsatzmöglichkeiten erheblich.

Zweifellos hat Sony hier den richtigen Riecher gehabt und man hört, daß auch JVC ein entsprechendes Konzept anbieten will. Praktisch wäre das aber das „Aus" für den Compact-Videorecorder und vermutlich auch der Anlaß für eine weitere Terminverschiebung für die eingangs erwähnte 8-mm-Kombination.

Einige technische Daten:

Video-Aufzeichnung:	Betamax/Pal
Bildwandler:	1/2"-Trinicon SMF-Röhre
Objektiv:	f 1,2/9–54 mm mit Makroeinstellung
Grenzempfindlichkeit:	28 Lux
Stromversorgung:	9,6V/9,5 Watt
Abmessungen (b × h × t):	12,5 × 22 × 35,7 cm
Gewicht:	2,48 kg (+ 360 g/Akku)
Preis:	ca. 3500,– DM

VHS nun aus Berlin

Gut Ding braucht Weile, mag sich so mancher in der festlichen Runde gedacht haben, die am 30. Mai aus vieler Herren Länder zusammengekommen war, um das Berliner J2T-Werk für VHS-Videorecorder offiziell einzuweihen. Die Planung für diese europäisch-japanische Gemeinschaftsgründung begann schon 1978. Erst war mit Telefunken, Thorn und Thomson an drei europäische Partner gedacht, übrig blieben zwei und so steht J2T für JVC, Telefunken und Thorn-Emi-Ferguson. Doch auch Thomson-Brandt ist wieder mit dabei, nämlich über Telefunken.

Im März 1982 wurde in Rotterdam die J2T Holding gegründet, deren Präsident R. E. Norman gleichzeitig Vorsitzender und Generaldirektor bei Thorn ist. Die Berliner Fertigung startete vor einem Jahr, und im September 1982 begann die Produktion von VHS-Luxusgeräten im zweiten VHS-Werk in Newhaven, U.K. Ende Mai hatte J2T rund 230 000 Recorder produziert. Während der Berliner Feier meinte JVC-Präsident Ichiro Shinji, der Ausbau der wirtschaftlichen und industriellen Zusammenarbeit zwischen Europa und Japan sei unverzichtbar, jedoch nicht einfach. Er und seine J2T-Kollegen bedauern, daß auch die für die Berliner Produktion so wichtigen Bausätze unter das europäisch-japanische Selbstbeschränkungsabkommen fallen.

Bild 1: Endprüfplatz im neuen VHS-Recorderwerk von J2T in Berlin (J2T-Pressebild)

Allerdings meint Norman, man werde in zwölf bis 15 Monaten nicht mehr Bausätze, sondern nur noch Bauteile beziehen. Mit jetzt 450 Mitarbeitern wird für das laufende Jahr eine Produktion von 240 000-Recordern anvisiert, die Kapazität liegt bei 400 000 jährlich. Der Vorstandsvorsitzende von Telefunken, Josef A. Stoffels, schloß seine Begrüßungsworte mit den Worten: „Die Videorecorder, die dieses Werk verlassen, tragen einen Anhänger 'Ich bin ein Berliner'. Ich bitte Sie mitzuhelfen, daß diese Botschaft verstanden wird". C.R.

Prof. Dr.-Ing. Claus Reuber

Über den Stand der elektronischen Kommunikation für den Straßenverkehr berichtete die Funk-Technik ausführlich[1]. Inzwischen steht das zehnjährige Jubiläum des ARI-Verkehrsfunks bevor. Neuerdings gelang es Blaupunkt, als interessante Variante ARI II mit speziellen Features für die USA nicht nur zu entwickeln, sondern dort auch schon einzuführen.

Mehr elektronische Kommunikation für den Straßenverkehr

ALI, das Autofahrer-Leit- und Informations-System hat sich nicht nur im Großversuch bewährt, sondern würde sich auch schrittweise einführen lassen. Dazu werden aus Hildesheim neue Einzelheiten bekannt. Wenn ALI den Autofahrer zum Beispiel am Stadtrand entläßt, kann er mit einem neuen System EVA – Elektronischer Verkehrslotse für Autofahrer – auch in einer ihm unbekannten Stadt jedes gewünschte Ziel finden. EVA ist ein von äußerer Infrastruktur unabhängiges, also Bord-autarkes System mit Koppelnavigation und elektronischem Stadtplan; dies Projekt wurde vom BMFT gefördert und von Blaupunkt-Ingenieuren in Zusammenarbeit mit der Universität Karlsruhe erarbeitet. Eines gilt heute mehr denn je, sowohl ALI wie auch EVA können zu wichtigen neuen Produkten führen, wie sie sich die Elektronik-Branche für den deutschen Markt wünscht.

Am 12. April 83 begannen nach zweijähriger stummer Erprobung vier Sender im Bereich von New York mit der Ausstrahlung von Verkehrsnachrichten. Sie versorgen ein Gebiet, dessen Fläche etwa der von Schleswig-Holstein entspricht und erreichen rund 15 Millionen Menschen, die zum großen Teil täglich ihren Wagen benutzen müssen. ARI-USA oder ARI II ist eine Weiterentwicklung unseres ARI. Die Senderkennung bleibt bei 57 kHz. Statt sechs Bereichskennungen sind derer zehn vorgesehen und statt einer lassen sich bis zu drei Durchsagekennungen übertragen. Weiterhin sind alle Kennfrequenzen von dem 19-kHz-Stereopilotträger abgeleitet, womit die Stabilität des Systems garantiert bleibt. Für die Durchsagekennung wurde der Modulationsgrad verdoppelt; während er für die Bereichskennung während der Durchsage halbiert wird. Von den Durchsagekennungen markiert die erste (142,5 Hz) Verkehrsnachrichten, die weiteren können für Spezialaufgaben, zum Beispiel die Warnung der Bevölkerung vor irgendeinem Notfall, genutzt werden. Das System ist bereits von der Funküberwachungsbehörde FCC zugelassen und wird schrittweise so gebaut, daß bis Ende 1985 die 20 wirtschaftlich wichtigsten Regionen der USA bedient werden können. Übrigens übersetzt sich ARI drüben als „Automatic Radio Information".

Auch ALI braucht zwei Komponenten, nämlich die Infrastruktur an der Straße und die Fahrzeugbordgeräte. Erstere läßt sich leicht und kostengünstig aufbauen, wenn die Induktionsschleifen der Verkehrsdatenerfassung entsprechend ausgelegt werden. Übrigens plant das Bundesverkehrsministerium bis 1990 Ausgaben von über 270 Millionen DM für Wechselverkehrszeichen, deren Informationsfluß so gering ist, daß sich Fachleute durchaus fragen, ob dies Geld richtig angelegt ist. Dafür könnte vieles bei ALI geleistet werden. Die Erfahrungen des Großversuchs hatten ja bereits ergeben, daß man nicht an jeder Autobahnausfahrt eine Induktionsschleife zum ALI-Datenaustausch braucht. Der neueste Vorschlag für das Datentelegramm vom ALI-Straßen- zum Autogerät enthält, wie **Tabelle 1** zeigt, Informationen für vier Richtungsanweisungen. Sie würden im ALI-Bordgerät gespeichert und jeweils im richtigen Moment dargestellt.

Als Blick in die Vorentwicklung präsentierte nun Blaupunkt seinen elektronischen Verkehrslotsen für Autofahrer, der Koppelnavigation und Routensuche ohne jede äußere Infrastruktur leistet, also aus-

[1] FT 11/82, Seite 456

schließlich Bordelektronik benötigt. EVA ist ein Forschungsprojekt, das 1980 begann und bis Ende 1984 abgeschlossen sein dürfte. Mit EVA werden dem Autofahrer vollelektronisch und automatisch für jede Kreuzung oder Abzweigung Richtungshinweise gegeben, und zwar mit synthetischer Sprache etwa so wie es ein ortskundiger Beifahrer täte, also: „Bitte links einordnen" und dann unmittelbar vor der Kreuzung „Bitte scharf nach links abbiegen".

Dafür muß sich die Elektronik selbst dauernd die Fragen beantworten, wo befindet sich das Fahrzeug, in welcher Richtung liegt das Ziel und auf welchem Weg wird das Ziel optimal erreicht. EVA braucht nur die Eingabe des Startortes und des gewünschten Ziels. Unterwegs überwacht EVA die zurückgelegte Strecke und jedes Verhalten an den Kreuzungen. Entscheidend für die Lösung von Navigation und Routensuche ist die Voraussetzung, daß sich ein Auto im Stadtverkehr nur auf den Straßen bewegt. Damit kann jede Ungenauigkeit einer aufaddierten Wegstrecke an der nächst erreichten Kreuzung korrigiert werden, denn EVA vergleicht die gefahrene Route mit dem elektronisch gespeicherten Stadtplan.

Der Stadtplan kennt die Abstände zwischen den Kreuzungen und die Situation an jeder Kreuzung. In einer Großstadt wird der jeweils benötigte Bereich des Stadtplans – so wie der Beifahrer das entsprechende Stück auffalten würde – in den Arbeitsspeicher übernommen, während alles übrige im Hintergrundspeicher verfügbar ist. Nach den bisher bei Blaupunkt und am Institut für Informatik III der Universität Karlsruhe gewonnenen Erfahrungen wird man in einer Großstadt für den Stadtplan etwa 1 oder 2 Byte je Einwohner brauchen, das bedeutet für Hildesheim, wo jetzt die Realisierbarkeit des EVA-Systems in einem 15-km^2-Innenstadtgebiet nachgewiesen wird, also gut 100 kbyte.

Für die Streckenmessung sowie die Kontrolle des Verhaltens an Kreuzungen und Abzweigungen werden Umdrehungssensoren an den nicht angetriebenen Rädern verwendet. Die gefahrene Strecke errechnet sich aus dem Mittelwert der Umdrehungszahlen des Radpaares, der Abbiegungswinkel aus der entsprechenden Differenz. Zwischen zwei aus dem Stadtplan bekannten Abbiegungsmöglichkeiten wird nur die Strecke aufaddiert. Beim Versuchsfahrzeug handelt es sich um eines mit Antiblockiersystem (ABS) und entsprechend abgeänderten Sensoren. Doch können die Meßaufgaben auch vom korrelationsoptischen Sensoren[2)] gelöst werden.

Für die Geräteausstattung des Fahrzeuges ist zweifellos synthetische Sprache gegenüber der optischen Anzeige zu bevorzugen. Erstens lenkt die Ansage weniger vom Verkehrsgeschehen ab als die Anzeige und zweitens läßt sich Sprachausgabe wesentlich billiger herstellen, als das erforderliche Display. Für professionelle Aufgaben könnte EVA schon innerhalb der nächsten fünf Jahre realisiert werden. Der private Kraftfahrer wird allerdings mit Rücksicht auf die Kosten des Speichers sicher noch länger warten müssen.

Tabelle 1: Inhalt des Datentelegramms vom ALI-Straßen- zum Autogerät

Byte-Paar	Byte	MSB 7	6	5	4	3	2	1	LSB 0
1	1	System-Identifikation				Modif.	Tel.-Länge (Byte-Paare)		
	2	ARI-Kennung			BP 8	BP 7	BP 6	BP 5	BP 4
2	3	Distanz zum nächsten ALI-Querschnitt							
	4	Distanz zur nächsten Tankstelle							
3	5	Anzeigedistanz für die 1. Richtungsanweisung							
	6	RAWZ 1	1. Richtung			1. Grundsymbol			
4	7	Anzeigedistanz für die 2. Richtungsanweisung							
	8	RAWZ 2	2. Richtung			2. Grundsymbol			
5	9	Anzeigedistanz für die 3. Richtungsanweisung							
	10	Af. Z.	3. Richtung			3. Grundsymbol			
6	11	Anzeigedistanz für die 4. Richtungsanweisung							
	12	Ruf	4. Richtung			4. Grundsymbol			
7	13	Glätte	Nebel	Stau	Baust.	empf. Geschwindigkeit			
	14	Altn.	Bedarfsumleitungs-Nummer						
8	15	Reserve							
	16	Reserve							

BP = Byte-Paar RAWZ = Richtungsanweiungs-Zusatz Af.Z = Ausfall der Zentrale, die Straßengeräte arbeiten autark Altn. = Alternative

Bild 1: EVA nicht nur für Herren. Elektronischer Verkehrslotse für Autofahrer (Blaupunkt-Pressebild)

[2)] In Wechselbezeichnung zueinander stehende optische Sensoren

Günter Kroll[1)]

Für die zukünftigen Entwicklungen des Fernsehens zeichnen sich zwei Richtungen ab.

1. **Ein erhöhtes Programmangebot durch Kabelverteilanlagen, Satelliten-Rundfunk, Video-Recorder sowie Video-Bildplatten und**
2. **Der Einsatz des Fernsehgerätes als Kommunikationsterminal für Fernsehtext, Bildschirmtext, ISDN-Netz, Fernsehtelefon und Faksimile-Empfänger.**

„Matchline", Video-System-Anlage aus einem Guß

Aus dem Einsatz für diese unterschiedlichen Empfangs- und Kommunikationsmöglichkeiten ergibt sich, daß das Fernsehgerät der Zukunft, will es die aufgeführten Möglichkeiten weitgehend berücksichtigen, so viele Funktionen pro Empfänger enthalten müßte, daß es einerseits wirtschaftlich nicht mehr tragbar und andererseits auch schwierig zu bedienen wäre.

Dieser Entwicklung trägt Philips durch die Entwicklung des „Matchline"-Systems Rechnung. Hier kann der Konsument nach seinen Empfangs- oder Kommunikationswünschen sich eine Anlage zusammenstellen, die seinem speziellen Bedarf angepaßt ist.

Das Design der neuen „Matchline" betont die Funktionalität ohne mit der Technik zu protzen. Die Formgestalter und Entwickler haben versucht, ein modernes Design zu schaffen, das sowohl ins Wohnzimmer als auch in das Arbeitszimmer oder das Büro paßt **(Bild 1)**.

Der Aufbau des „Matchline"-Systems geschieht aus den Gerätekomponenten, die untereinander über die bereits im Vorjahr vorgestellte Euro-AV-Steckverbindung (SCART-Buchse) problemlos auch vom Laien verbunden werden können.

Bei dem neuen Programm wurde der Tatsache Rechnung getragen, daß in vielen Haushalten heute schon mehr als eine Videoquelle zur Verfügung steht, d. h. Receiver und Tuner haben Wahlschaltung für 2 bzw. 3 externe Videoquellen.

Das „Matchline"-Programm besteht aus Monitoren, Tuner, Stereo-Videorecorder und Receivern sowie den dazu gehörigen HiFi-Lautsprecherboxen, die in ihrer Form den Monitoren und Receivern angepaßt sind.

Selbstverständlich ist das gesamte System „Matchline" über eine einzige Infrarot-Fernbedienung in allen Funktionen steuerbar.

Monitore

Die Monitore sind mit einer reflexmindernden, kontraststeigernden Frontscheibe versehen. Signaleingang- bzw. -ausgang über Euro-AV-Steckverbindung, gute Bildqualität durch RGB-Videosignale, die Befehle zur Fernsteuerung der Komponenten werden gleichfalls hierüber übertragen. Der Fernbedienungsempfänger für alle Komponenten der Anlage ist im Monitor eingebaut. Als Besonderheit verfügen die Monitore für die Tonwiedergabe über zwei HiFi-Verstärker (15 Watt – DIN 45 000). Die Stereo-Wiedergabebasis kann mit „Spatial Stereo" verbreitert werden, bei Mono-Wiedergabe entsteht subjektiv ein „breiterer" Eindruck durch eine „Ambience Sound"-Schaltung. Die Wiedergabe erfolgt durch separat aufzustellende HiFi-Boxen F 9535 **(Titelbild)**.

Zur Wiedergabe von Videotext und von LaserVision mit Textinformationen ist in den Monitoren der Videotext-Decoder eingebaut.

Bild 1: Zusammengestellte Anlage des „Matchline"-Systems im Wohnraum (Philips-Pressebild)

Video-Tuner

Der Tuner V 6150 des „Matchline"-Systems läßt sich für den Empfang von 99 Fernsehkanälen im VHF- und UHF-Bereich programmieren, davon können 90 Programme gespeichert werden, genug auch unter Berücksichtigung zukünftiger Kabel-Fernseh-Kanäle. Selbstverständlich ist ein Secam/PAL-Transcoder für den Empfang des DDR-Farbfernsehens eingebaut **(Bild 2)**.

Der V 6150 ist mit drei Euro-AV-Steckverbindungen ausgerüstet und hat die entsprechenden Eingangs-Wahlschalter für

[1)] Leiter Technik im UB Unterhaltungselektronik der Philips GmbH

den Monitor für diese Video-Quellen, z. B. Bildschirmtext-Decoder, Video-Recorder, Bildplattenspieler oder Telespiele.
Über die Fernbedienungs-Verbindung vom Monitor ist der Video-Tuner in allen Funktionen fernbedienbar, zusätzlich sind am Tuner jedoch alle Funktionen nahbedienbar. Klare Anzeigen für Programm, Video-Quelle, Mono, Stereo bzw. Zweikanal-Ton geben Auskunft über den jeweiligen Betriebszustand.
Ein Tonausgang mit eigenem Lautstärke-Steller ist für Wiedergabe über eine HiFi-Anlage bestimmt. Der Kopfhörer-Ausgang läßt sich bei Zweikanal-Ton so schalten, daß z. B. Ton I über angeschlossene Lautsprecher hörbar ist und Ton II nur über Kopfhörer.

Video-Receiver

Als platzsparende Ausführung, verbunden mit den Wahlmöglichkeiten des „Matchline"-Systems gibt es analog zur HiFi-Technik Kombinations-Geräte aus Video-Monitor und Video-Tuner, sogenannte Video-Receiver.
Der Fernsehempfangsteil entspricht dem Tuner V 6150 und ist für den Empfang von 99 Fernsehkanälen eingerichtet. Der Videotext-Decoder ist eingebaut.
Die HiFi-Verstärker mit 2 × 15 Watt Sinus-Ausgangsleistung speisen eingebaute Lautsprecher. Zur besseren Wiedergabe können Reflektoren an den Lautsprechern die Höhenabstrahlung nach vorn verstärken.

Video-Recorder

Zum „Matchline"-System gehört der Stereo-Video-Recorder VR 2350 **(Bild 3)**. Er ist ein Frontlader-Modell mit äußerst kompakten Abmessungen. Als Luxusgerät ist er mit allen denkbaren Zusatzfunktionen wie Standbild, Zeitlupe, Zeitraffer, Bildsuchlauf vorwärts und rückwärts und elektronischem Schnitt (Assemble) ausgestattet.
Besonders attraktiv ist der störzonenfreie Übergang von einer Wiedergabefunktion in die andere durch gleitenden Übergang („Continuous-Betrieb"). Auf diese Weise sind nicht nur die Wiedergabe in den jeweiligen Sonderfunktionen frei von durchlaufenden Störzonen, sondern auch die Übergänge beim Umschalten z. B. von Bildsuchlauf vorwärts auf Bildsuchlauf rückwärts. Dies ist Folge der beim Video-System „V 2000" verwendeten nachsteuerbaren Videoköpfe.

Bild 2: Stereo-Video-Tuner V 6150 (Philips-Pressebild)

Bild 3: Video-Recorder mit neuen Eigenschaften, wie störungsfreier Übergang beim Betriebsartwechsel (Philips-Pressebild)

Lautsprecherboxen

Die Lautsprecherboxen F 9535 sind passend zur „Matchline" gestaltet. Sie sind mit max. 25 Watt belastbar und eignen sich gleichermaßen zum Anschluß an die Monitore oder an die Receiver, um auch dort eine HiFi-Qualität in der Wiedergabe zu ermöglichen.

Infrarot-Fernbedienung

Es gibt zwei IR-Fernbedienungen: RC 5380 für Monitor-Anlagen oder RC 5371 für Video-Receiver-Anlagen. Die IR-Empfänger befinden sich jeweils in den Bildschirm-Geräten. Sie wirken über die Euro-AV-Verbindung auf alle Komponenten innerhalb der Anlage. Besonders erwähnenswert ist eine Fernbedienung mit einem eingebauten Lesekopf für Balken-Codes. Solche Balken-Codes sollen in den Programm-Übersichten der Zukunft alle für die jeweilige Sendung spezifischen Daten in codierter Form enthalten. Die Daten werden mit der Fernbedienung gelesen und in ihr gespeichert. Dann wird die Fernbedienung auf den Video-Recorder gerichtet und die gespeicherten Daten mit Infrarotlicht in den Video-Recorder eingespeichert. Bei Empfang der entsprechenden Sendung startet dann die Video-Aufzeichnung automatisch. Das Auslesen des Balken-Codes wird quittiert, so daß fehlerhaftes Lesen sofort bemerkt würde.

Schutzkontaktsystem darf nicht unterlaufen werden

In FT 4/82 Seite 160 berichteten wir über eine Steckdosenleiste, in die außer den Schukosteckern doppelt so viel Eurostekker eingesteckt werden können. Wir wiesen damals darauf hin, daß diese Produkte möglicherweise den VDE-Bestimmungen widersprechen. Jetzt liegt eine Stellungnahme der VDE vor, die wir im Wortlaut abdrucken.

Das seit Jahrzehnten eingeführte Schutzleitersystem für elektrische Haushaltssteckvorrichtungen hat sich bewährt. Einem fast zehnfach gestiegenen Stromverbrauch in den letzten 20 Jahren steht eine ständig sinkende Unfallrate gegenüber. Dieses hohe Sicherheitsniveau ist gefährdet, wenn einschlägige VDE-Bestimmungen durch sogenannte innovative Konstruktionen umgangen werden, die dem Anwender dann auch noch als „praktische Erfindungen" hingestellt werden.
So ist es bedenklich, wenn wohlüberlegte sicherheitstechnische Norm-Maße an Steckvorrichtungen nicht eingehalten werden, die ein gefahrbringendes Einführen von Steckern in Steckdosen verhindern sollen. Sowohl wegen des lebhaften Warenaustausches mit den europäischen Nachbarländern als auch im Hinblick auf den starken Reiseverkehr müssen hierbei selbstverständlich auch ausländische, insbesondere europäische Steckertypen berücksichtigt werden: Es muß unmöglich bleiben, irgendeinen Stecker in irgendeine Steckdose so einzusetzen, daß Personen in Lebensgefahr geraten.
Der VDE hat es deshalb abgelehnt, sein Sicherheitszeichen auf eine nicht genormte Schutzkontaktsteckdose zu geben, die zusätzliche Öffnungen für sogenannte Eurostecker enthält. Dies hat nämlich den fatalen Nebeneffekt, daß u. a. beim Einführen eines in Italien genormten Schutzkontaktsteckers mit drei in einer Reihe stehenden Stiften volle Spannung auf das Gehäuse eines angeschlossenen Gerätes kommen kann.
Der VDE weist deshalb ausdrücklich auf die möglichen Gefahren bei der Benutzung derartiger Steckdosen mit Zusatzöffnungen hin.
Bei Steckdosen, die das VDE-Zeichen tragen, ist der Benutzer vor solchen sicherheitstechnischen Risiken geschützt.

Erich Roske

In diesem Beitrag wird die historische Entwicklung der Technik von temperaturkompensierten Hochfrequenz-Schwingstufen unter besonderer Berücksichtigung der Mengenfertigung beschrieben und die auftretenden Probleme und deren Lösungen an Hand von Beispielen erläutert.

Fertigungstechnik bei temperaturkompensierten Hochfrequenz-Kreisen (II)

Ein geschichtlicher Rückblick

Das **Bild 9** zeigt den typischen Temperaturgang der Frequenz eines Variometerkreises der Anfangsproduktion für zwei verschiedene Temperaturbeiwerte TK_C −17 und $-18 \cdot 10^{-6}$.

Zum besseren Verständnis sei hier daran erinnert, daß die Temperaturbeiwerte einer Einflußgröße x (z. B. x = C, L, f) üblicherweise als Koeffizienten $TK_x = \delta x : x : \delta t$ im Bereich der Arbeitstemperatur δt (z. B. δt = 20...60 = 40 °C) unter Vernachlässigung von temperaturabhängigen Parametern angegeben werden.

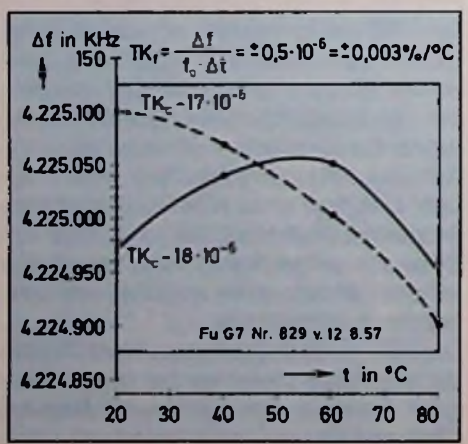


Bild 9: Toleranzrechteck für den Temperaturgang der Frequenz des Variometeroszillators Fu G 7 mit zwei TK_C-Werten

Als Vergleich ist in **Bild 10** der Temperaturgang der Quarzfrequenzen für Kanal 40 des Gerätes Fu G 7 Nr. 80 15 18 gezeigt. Der Nulldurchgang der Frequenz bei t = 60 °C ist beabsichtigt, weil dies die Betriebstemperatur des röhrenbestückten Gerätes war. Die entgegengesetzte Krümmung der Variometerfrequenz kompensierte den TK_f der Quarzfrequenz während der Einlaufzeit.

Bei Röhrengeräten wird der Krummlauf des TK_f in erster Näherung durch die nichtlineare Temperaturabhängigkeit von TK_L und TK_C verursacht.

Das **Bild 11** zeigt beispielhaft die Abhängigkeit des TK_L von der Temperatur an 3 Keramikspulen aus KER 221 DIN 40685 verschiedener Fertigungschargen.

Weiterhin ist in **Bild 12** die Abhängigkeit des TK_C von der Temperatur an keramischen Röhrchenkondensatoren älterer Fertigung aus P 100 und NPO DIN 41 920 dargestellt. Der starke Krummlauf bis etwa 1 : 5 im Temperaturbereich 20...70 °C war für die Kompensation von Fu G 7 unbrauchbar.

Diese Werte waren auch bei Teleport III unerwünscht, wenn auch weniger hinderlich, weil der TK_C im Temperaturbereich −20...+40 °C angenähert linear verlief.

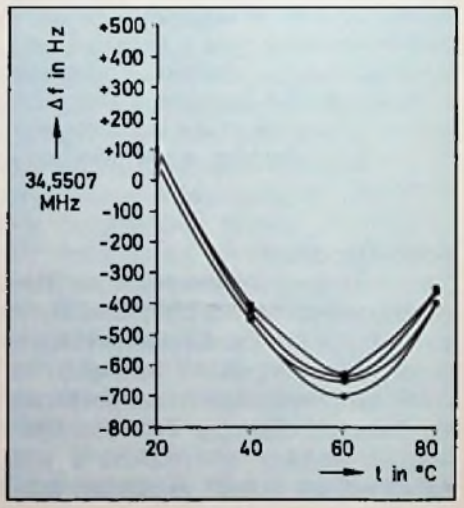


Bild 10: Quarzstufe Fu G 7 – Temperaturgang der Frequenz von Kanal 40, 4 Reproduktionsmessungen

Früher war diese Eigenschaft von Keramikkondensatoren nicht systematisch untersucht worden und trat hauptsächlich nur bei dem Typ NPO in Erscheinung. Bei N 750 betrug die Krümmung nur 1 : 1,3. Aus aktuellem Anlaß wurden in der Folge NDK-Kondensatoren mit nahezu tempe-

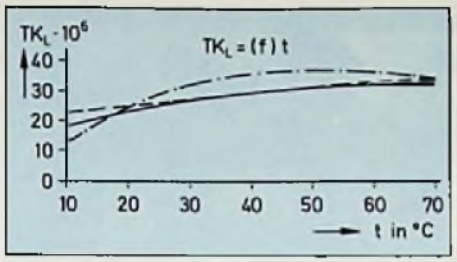


Bild 11: Temperaturgang des TK_L von Keramispulen aus KER 221 DIN 40 685

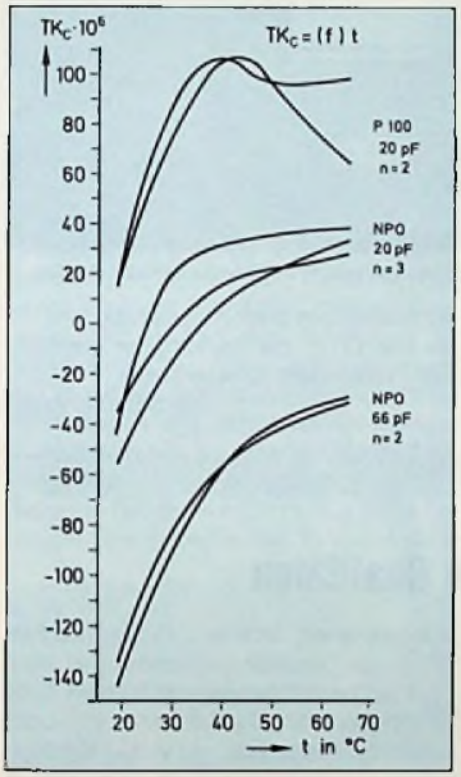


Bild 12: Temperaturgang des TK_C von NDK-Kondensatoren älterer Fertigung

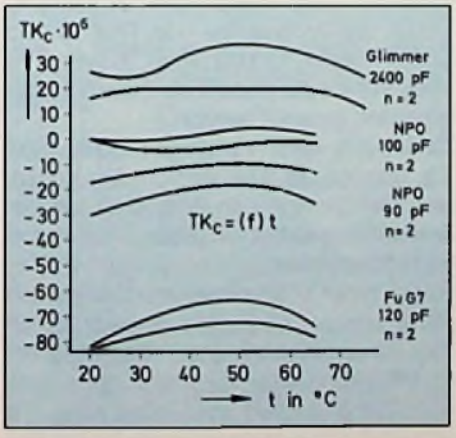


Bild 13: Temperaturgang des TK_C von modernen Kleinkondensatoren (NDK und Glimmer)

raturunabhängigem TK_C von verschiedenen Herstellern entwickelt [18]. Einige Meßkurven im Vergleich zu handelsüblichen Glimmerkondensatoren sind in **Bild 13** gezeigt.

3.1 Meßtechnik

Für die serienmäßige Messung des TK_C mußten eigene Meßapparaturen entwikkelt werden, die eine ausreichende Meßgenauigkeit bei rationellem Mengendurchsatz gestatteten. Einige erprobte Meßgeräte sollen hier kurz erläutert werden.

Für die Messung von Kapazitätsänderungen δC bieten sich im wesentlichen folgende Verfahren an:

- Die Brückenmessung (z. B. Schering-Brücke) mit Nullabgleich oder Verstimmungsverfahren.
- Meßverfahren über die Meßgröße des kapazitiven Scheinwiderstandes (z. B. in Spannungsteilerschaltungen).
- Messung im Schwingkreis über die Meßgröße der Resonanzfrequenz.

Da die Änderungen kleiner Kapazitäten mit niedrigen TK-Werten (z. B. NPO) in der Größenordnung $10^{-3}\ \delta C : C$ liegen, haben sich die Messungen im Schwingkreis bewährt, bei denen die Kapazitätsänderung definiert einer Frequenzänderung $\delta f : f$ zugeordnet werden kann. Der TK_C ergibt sich hierbei nach Differentiation der Thomson'schen Schwingungsgleichung

$$f = \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}}$$

aus den Meßgrößen f, t und C zu

$$-TK_C = 2 \cdot TK_f = 2\,\frac{\delta f}{f_0 \cdot \delta t} \cdot \frac{C_0 + C_x}{C_0}$$

Der Ausdruck $(C_0 + C_x) : C_0$ korrigiert den Einfluß der Eigenkapazität der Meßapparatur.

Eine ausführliche Beschreibung der während des letzten Krieges entwickelten Meßeinrichtungen findet sich in [19]. Dort ist auch die Reihenmeßapparatur für die S 10 K-Kompensation beschrieben. Sie erlaubte einen Durchsatz von 100 Kondensatoren pro Stunde mit einer Meßgenauigkeit von $TK_C \pm 15 \cdot 10^{-6}$ im Temperaturbereich 40...60 °C.

Eine neuere Anlage ist in [20] beschrieben.

Inzwischen hatte sich zusätzlich herausgestellt, daß der TK_C frequenzabhängig war. Als Beispiel ist in **Bild 14** der Frequenzgang des TK_C eines Scheibenkondensators aus N 470 zwischen 10^5 und

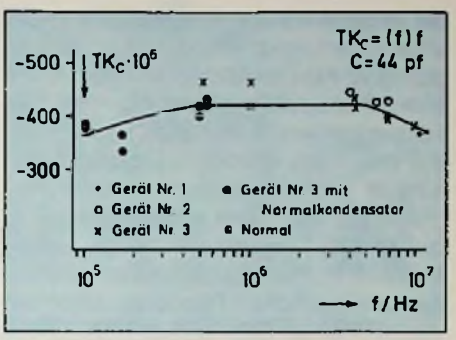


Bild 14: Frequenzgang des TK_C an einem Scheibenkondensator aus N 470

10^7 Hz gezeigt. Er ändert sich um etwa 10%.

Diese Frequenzabhängigkeit lieferte die Erklärung für den zunächst überraschenden Effekt, daß die TK_C-Meßergebnisse bei der IEC-Vorzugsfrequenz 1 MHz und unterhalb 100 kHz im Substitutionsverfahren mit geeichten Normalkondensatoren nicht unmittelbar für den Abgleich von Temperaturkompensationen bei der Arbeitsfrequenz um 10 MHz übertragbar waren. In diesem Zusammenhang sei lediglich erwähnt, daß die TK-Anomalien auf die nicht vernachlässigbare induktive Blindkomponente der Kleinkondensatoren und auf eine Frequenzabhängigkeit der Dielektrizitätszahl zurückzuführen sind.

Für die Serienmessung der TK-Kondensatoren wurden daher mehrere TK_C-Meßgeräte nach dem Blockschaltbild **Bild 15** gebaut [21]. Sie erlaubten Messungen bei Frequenzen bis etwa 10 MHz und lieferten bei Fu G 7 genaue Meßergebnisse bei

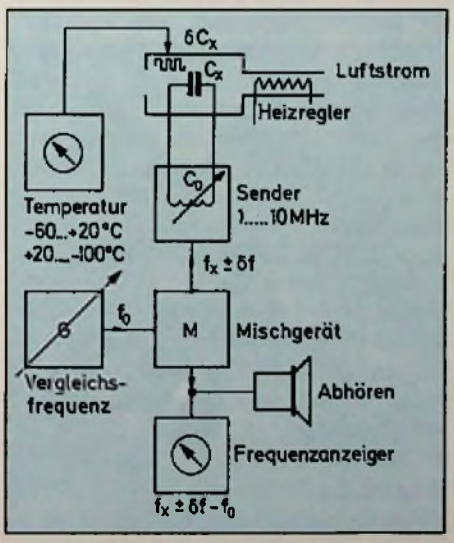


Bild 15: Blockschaltbild eines TK_C-Meßgerätes für den serienmäßigen Abgleich der Kompensation Fu G 7

der Arbeitsfrequenz 4,2 MHz, die unmittelbar übertragbar waren. Ihr Durchsatz betrug 20 Kondensatoren pro Stunde mit einem Reproduktionsfehler $TK_C < 10^{-8}$ im Temperaturbereich 20...80 °C.

Wie ersichtlich, wurde die Frequenzänderung δf nach Abmischen mit einer Vergleichsfrequenz f_0 an einem Analog-Frequenzzeiger gemessen. Eine geübte Meßkraft konnte hierbei bereits während der kontinuierlichen Temperaturerhöhung qualitativ entscheiden, ob der TK_C einen Krummlauf zeigte, oder nicht. Bedarfsweise wurde der TK_C in Stufen von 5 oder 10 K bestimmt.

Beim akustischen Abhören der niederfrequenten Mischfrequenz konnte man sprunghafte Kapazitätsänderungen, sowie Rauschen und „Zwitschern" fehlerhafter Kondensatoren erkennen.

Ein verbessertes *TK*-Meßgerät neuester Konstruktion, wie es derzeit in Betrieb ist, verwendet die Analoganzeige der niederfrequenten Mischfrequenz nur noch zur Kontrolle auf Krummlauf und Frequenzsprünge. Zur Messung von $f_0 - f_1 = \delta f$ dient ein Digitalzähler, der andererseits keine kontinuierlichen Abläufe zu beurteilen gestattet (**Bild 16**).

Der aus dem Raum angesaugte Luftstrom für die temperierte Prüfkammer wird über den großflächigen Wärmetauscher einer Kältemaschine gekühlt und bewirkt so einen schnelleren Temperaturwechsel in der erhitzten Prüfkammer.

Für die Temperaturmessung in der Prüfkammer sind zwei weitmaschig gewickelte, in Serie geschaltete Platin-Widerstandthermometer R und R' mit je 50 Ω in die Lufteinlaß- und Austrittstutzen der Prüfkammer eingepaßt. Dadurch wird die Temperatur in der Kammer elektrisch gemittelt und sehr genau mit einem Kreuzspulinstrument analog gemessen.

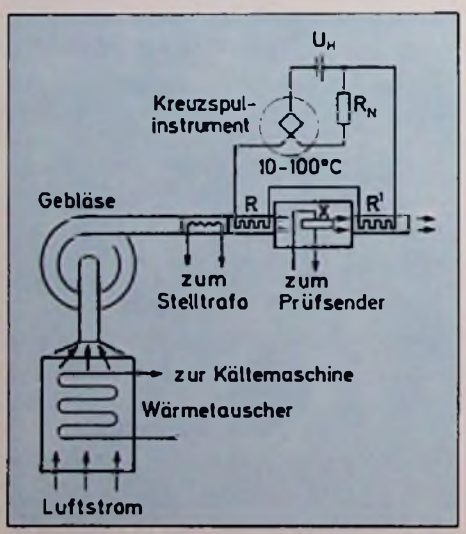


Bild 16: Funktionsschema eines derzeit in der Produktion benutzten TK-Meßgerätes

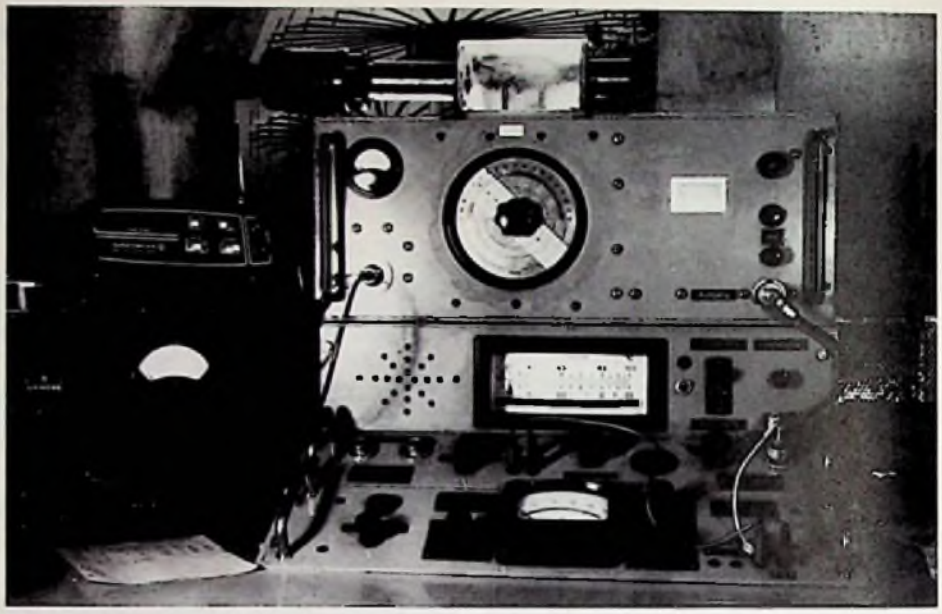


Bild 17: Teilansicht des *TK*-Meßgerätes mit Prüfsender und Prüfkammer (Foto: Roske)

Im **Bild 17** ist die Prüfkammer oberhalb des Prüfsenders zu erkennen.

(Fortsetzung folgt)

Handwerk mobilisiert seine Qualitäten

Das Handwerk braucht sich nicht in der Lage jenes Bettlers zu fühlen, der von den Brosamen, die vom Tisch der Großen abfallen, leben muß. Den Beweis dafür erbrachte wieder ein Handwerker, nämlich der Passauer Hans Werba. Mit seinen 16 Mitarbeitern befaßt sich sein Handwerksbetrieb mit der Reparatur von Radio- und Fernsehgeräten sowie Geräten der Medizintechnik. Nicht zuletzt um wirtschaftlich eine breitere Basis zu erhalten, wagte man sich vor einigen Jahren jedoch auch an die Entwicklung und Fertigung elektronischer Geräte. Und dies mit großem Erfolg! Einige Geräte konnten die Passauer sogar schon nach Amerika verkaufen. Weitere Lieferungen wären theoretisch möglich, doch müßte dafür der Kundendienst in den USA sichergestellt sein. Werbas EPG 80 ist ein Zusatzgerät für eine Isotopenkamera und wird speziell für Herzuntersuchungen eingesetzt. Nach der Aufnahme von etwa 1000 Bildern vom bewegten Herzen erfolgt die Auswertung. Nach der bisherigen Methode bedeutet das für den Mediziner meist 40 Minuten konzentriertes Arbeiten. Diese Tätigkeit (etwa um die Pumpenleistung des Herzens zu berechnen) nimmt Werbas EPG 80 dem Arzt ab. Die Auswertezeit wurde dadurch wesentlich verkürzt. Konnten bisher von einem Arzt etwa 800 Patienten jährlich ausgewertet werden, so ermöglicht die Zusatzkamera aus Passau in der gleichen Zeit 1600 Untersuchungen. Durch die Programme von Prof. Schad und Physiker Otmar Nickl könnte, so Hans Werba die Anzahl der Herzkatheder erheblich gesenkt werden.

Gegenüber dem Vorgängermodell, EPG 79, brachte die 80er Version den Vorteil, daß hier der Arzt sein Programm auf einfache Weise selbst eingeben, ändern und verbessern kann.

Hans Werba zeigt mit seinem Erfolg einen Weg, wie auch der Handwerker durch Einsatz von Können und Wissen und der Mobilisierung alter Tugenden neue wirtschaftliche Quellen erschließen kann, die von größeren und damit unflexibleren Betrieben nicht betreut werden können.

Die Wiedergabequalität von Compact-Cassetten hängt nicht allein von den elektroakustischen Kennwerten des Tonbandes ab, sondern auch von der „Cassettenmechanik". Dazu gehört alles, was für den Bandantrieb und -lauf in der Cassette notwendig ist.

Compact-Cassetten – Präzision im Mikrometerbereich

Daß es hier nicht ausschließlich auf die mechanische Präzision des Recorders ankommt, zeigt schon eine erste Überlegung: die Bandführung ist, konstruktiv bedingt, vor allem Sache der Compact-Cassette. Der Beitrag des Recorders zur Bandführung beschränkt sich weitgehend auf die exakt reproduzierbare Lagerung der Cassette und, sieht man von wenigen Ausnahmen ab, auf eine U-förmige Führungsgabel am Ton- oder Löschkopf. Korrekte Bandführung in der Cassette bedeutet aber mehr, als das Tonband nur in der exakten Höhe an den Magnetköpfen vorbeizuführen. Größerer Aufwand muß getrieben werden um sicherzustellen, daß die Magnetkopfspalte senkrecht zur Bandlaufrichtung stehen und dies ohne Schwankungen, seien sie momentan oder über die Lebensdauer der Cassette, erhalten bleiben (**Bild 1**). Abweichungen davon werden als Azimutfehlwinkel bezeichnet. Daneben sind an die Bandaufnahme Forderungen zu stellen, deren hörbare Auswirkungen aus **Tabelle 1** hervorgehen.

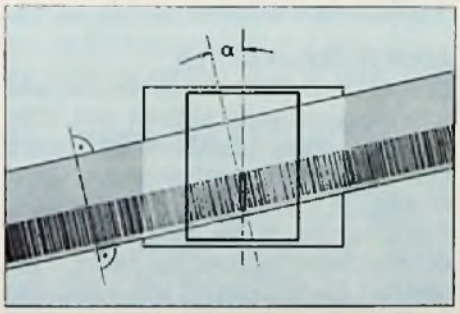


Bild 1: Entstehung des Azimutfehlwinkels als Folge einer nicht azimutpräzisen Bandführung

Auflageflächen und Azimut

Die hier genannten Anforderungen an die Bandführung sind unter dem Oberbegriff „Azimutpräzision" zusammengefaßt. Unter Azimut – einem arabischen Fachausdruck der Astronomie und Geodäsie – ist hier die senkrechte Position der Kopfspalte zu einer Bezugslinie oder -ebene zu verstehen, zu der die Laufrichtung des Bandes parallel sein muß. Als Bezugsebene dienen bei der Cassette nach der international verbindlichen Norm IEC 94 die in **Bild 2** gezeigten Auflageflächen.

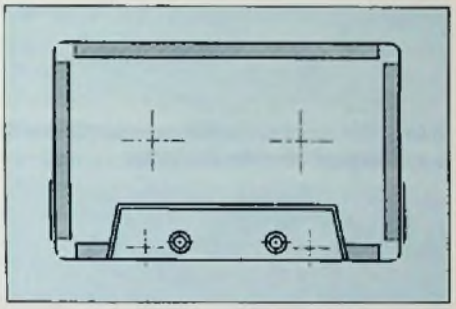


Bild 2: Die Auflageflächen der Compact-Cassette nach DIN 45516 bzw. IEC 94

Der definierte Azimut steht also senkrecht auf ihnen. Abweichungen aus der Azimutposition, kurz Azimutfehler, haben daher mechanische Ursachen und elektroakustische Folgen, das heißt, mangelnde Präzision des Cassettengehäuses hat mangelnde Wiedergabetreue zur Folge.
Dabei ist, wie so oft in der Tonbandtechnik, der Hochtonbereich am stärksten betroffen, denn Azimutfehler wirken sich umso stärker aus, je kürzer die Wellenlänge der Aufzeichnung ist. Ein Beispiel unter Cassettenbedingungen verdeutlicht dies: Bei einer Spurbreite von 0,6 mm verursacht ein Azimutfehler von 12 Winkelminuten (= 1/5 Grad) bei 10 kHz einen Verlust von 3 dB, verglichen mit einer azimutgetreuen Abtastung. Das bringt eine Eintrübung des Klangbilds, die bereits gut hörbar ist. Eine Vorstellung des Winkel 12′ gibt ein rechtwinkliges Dreieck mit den Katheten 1 mm und 297 mm (lange Kante DIN A 4); man kann sich vorstellen, welche Präzision erforderlich ist, um derartige kleine Abweichungen möglichst noch zu unterschreiten.

Tabelle 1

Forderung	(Hörbare Auswirkung)
a) die Höhenaufzeichnungsfähigkeit der Bänder in der Praxis realisiert wird;	Wiedergabe mit optimaler Brillanz in den hohen Tonlagen.
b) die Phasenkonstanz bei der Wiedergabe stereofoner Aufzeichnungen gewahrt bleibt;	Ortungstreue bei Stereowiedergabe, kein „Wandern" von Instrumenten oder -gruppen.
c) die Pegelkonstanz, gerade im Hochtonbereich, gesichert ist;	gleichmäßig gute Wiedergabe der Höhen, keln „Wah-Wah"-Effekt infolge von Intensitätschwankungen der Höhen (nicht mit Tonhöhenschwankungen zu verwechseln!).

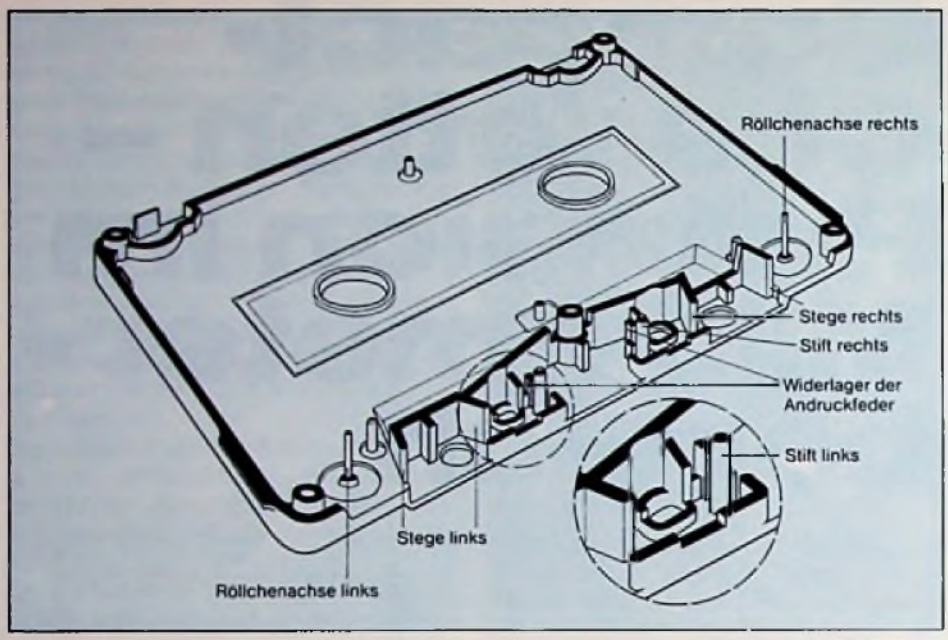


Bild 3: Die bandlaufbestimmenden Elemente in der Compact-Cassette (hier Unterteil einer sog. asymmetrischen Cassette)

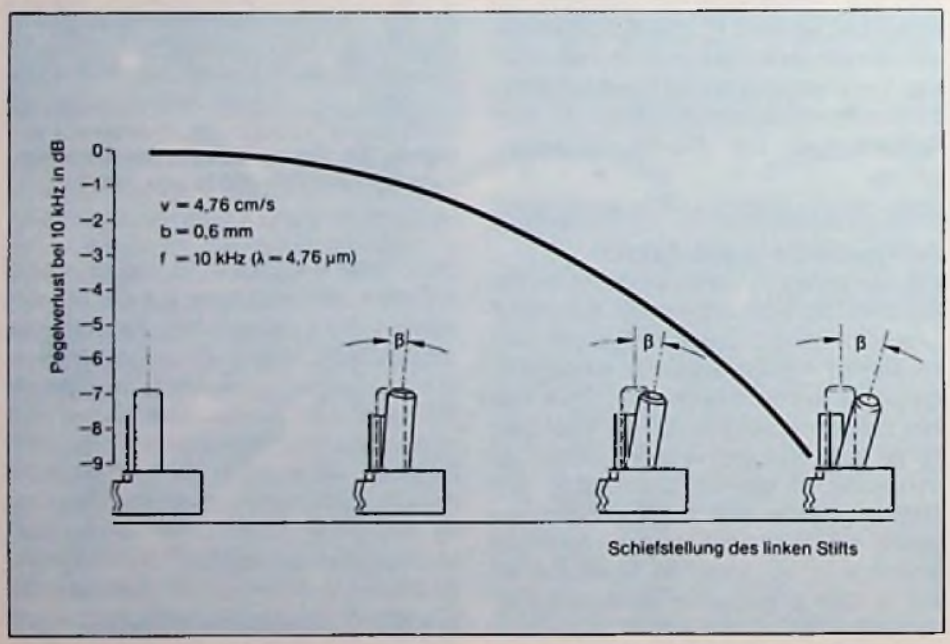


Bild 4: Zusammenhang zwischen der Abweichung des linken Stifts von der Senkrechten (Fehlerwinkel β ca. zehnfach vergrößert) und dem Pegelverlust bei 10 kHz in dB

Stifte und Stege sehr wichtig

Vorausgesetzt, das Tonband sei einwandfrei und normgerecht, also 3,81 mm +0/−0,05 mm breit, nicht säbelförmig, die Kanten seien glatt, nicht wellig, und der Recorder optimal justiert. Welche Teile der Compact-Cassette sind dann für die Bandlaufrichtung vor den Kopfspalten und damit für die Azimutpräzision verantwortlich? An erster Stelle sind hier zu nennen: Stifte, Stege, Umlenkröllchen, der Andruckfilz und die Maßhaltigkeit der Auflageflächen (**Bild 3**). Stifte und Stege sind die Widerlager des Bandes, wenn es von den einschwenkenden Magnetköpfen aus seiner Ruhelage in die Betriebsposition ausgelenkt wird; sie sichern also, zusammen mit der genormten Eintauchtiefe der Köpfe, den nötigen Umschlingungswinkel. Es ist leicht vorstellbar, daß jeder Abweichung der Stifte und Stege von der korrekten, senkrechten Stellung das Band aus seiner erwünschten Laufposition ablenken und so Azimutfehler hervorrufen kann.

Da die Stifte näher am Kopf stehen, ist ihr Einfluß stärker als der der Stege. Das **Bild 4** zeigt in einer Prinzipskizze die grundsätzliche Abhängigkeit zwischen der Neigung eines der beiden Stifte und dem Pegelverlust bei 10 kHz. Die für einen azimutpräzisen Bandlauf zulässigen Toleranzen sind nur mit äußerster Präzision im Werkzeugbau und modernsten Spritzverfahren zu erreichen, wobei an das Spritzgußmaterial extreme Anforderungen gestellt werden.

Die vier Stege, die die Kammern hinter den äußeren, großen Cassettenfenster abschließen, werden oft nicht als Bandführungselemente erkannt. An ihre Senkrechtstellung werden vor allem dann hohe Anforderungen gestellt, wenn der Aufnahmekopf durch eines der kleinen Fenster an das Tonband herangeschoben wird, wie dies bei (räumlich) getrennten Aufnahme- und Wiedergabeköpfen üblich ist. Das Band-Widerlager wird dann vom inneren Steg und dem linken Stift gebildet. Demgegenüber ist der Einfluß der äußeren Stege im allgemeinen gering.

Auch Röllchen führen

Obwohl die Umlenkröllchen denkbar weit vom Wiedergabekopf entfernt sind, üben sie doch, vor allem bei Wiedergabe, einen Einfluß auf die Azimutpräzision aus. Dabei können, je nach Recorderkonstruktion, Abweichungen in der Senkrechtstellung der Röllchenachse durchaus Fehler in der gleichen Größenordnung wie schief stehende Stifte hervorrufen. Verantwortlich dafür ist möglicherweise der große Umschlingwinkel des Bandes (zwischen 85 und 110 Grad). Daneben hat die Rundlaufgenauigkeit der Röllchen-Mantelfläche wesentlichen Einfluß auf die Azimutstabilität. Untersuchungen an verschiedenen Recordern haben einen, zum Teil deutlichen, Einfluß auf die Pegel- und Phasenkonstanz nachgewiesen, wie **Bild 5** zeigt. Weiterhin konnte nachgewiesen werden, daß selbst die Stellung der Andruckfeder-Widerlager die Azimutpräzision beeinflussen kann, so daß bei einer Präzisions-Cassette auch hier Toleranzen im Winkelminuten-Bereich vorzuschreiben sind.

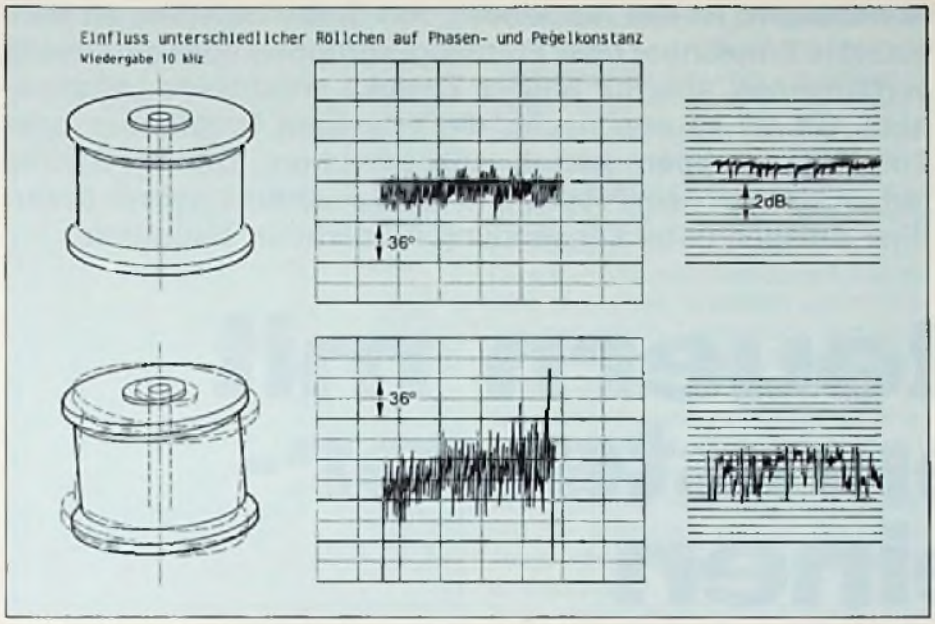


Bild 5: Einfluß unterschiedlicher Röllchen auf Phasen- und Pegelkonstanz. Wiedergabe 10 kHz

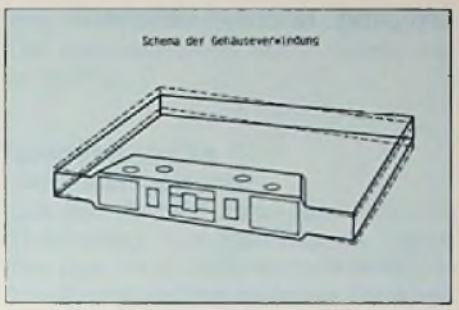


Bild 6: Schema der Gehäuseverwindung

Verzogene Cassetten verringern Azimutpräzision

Nun wird die Azimutpräzision der Compact-Cassette nicht nur von der „Frontseite" bestimmt, denn im Recorder muß sie ja auch genau reproduzierbar gelagert werden können. Dafür sind die oben genannten Unterstützungsflächen vorgesehen. Ist der Cassetten-Körper aber verzogen oder verwunden (**Bild 6**), dann liegt die Cassette schief im Recorder, und die Azimutpräzision kann verloren sein. Der Konstrukteur bemüht sich also, das Cassettengehäuse bei gegebener Materialstärke so stabil wie möglich zu machen. Gegenüber früheren Ausführungen, bei denen eine relativ dünne Folie ein kleines Fenster zwischen den Wickelkernen abdeckte, sorgen bei den BASF-Cassetten jetzt große, eingeschweißte Fenster aus gehäusedickem Material für zusätzliche Stabilität und somit für hohe Form- und Auflagekonstanz.

Die vorliegenden Ergebnisse wurden bei der BASF AG im Rahmen einer umfangreichen Untersuchung ermittelt, die Recorder der unterschiedlichsten Klassen einschloß. Neben einfachen Portable-Geräten waren modernste Dreikopf/Dreimotor-Maschinen vertreten; die Betriebspositionen der Cassette umfaßten sämtliche in der Praxis vorkommenden Möglichkeiten. Die Resultate trugen maßgeblich zum Entwurf der neuesten Spritzgußwerkzeuge bei, aus denen heute alle BASF-Cassettengehäuse mit dem breiten Panorama-Fenster stammen. Sie zeichnen sich durch präzise und langzeitkonstante Bandführung aus, die die hervorragenden elektroakustischen Eigenschaften der Tonbänder voll zur Geltung bringt.

80 Jahre TELEFUNKEN

Am 27. Mai vor 80 Jahren wurde in Berlin Telefunken als „Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m.b.H." durch die Firmen AEG und Siemens & Halske AG gegründet. Beide Unternehmen der Elektrotechnik legten damit bewußt ihre funktelegraphischen Interessen zusammen und stimmten die jeweils bestehenden Systeme aufeinander ab.

Die damals gegründete Telefunken Gesellschaft besteht als solche nicht mehr. 1941 war Telefunken in den Alleinbesitz der AEG übergegangen und ging 1967 in der Muttergesellschaft AEG auf, die seitdem als AEG Telefunken firmierte. Ab 1972 repräsentierte Telefunken Fernseh- und Rundfunk-GmbH, Hannover, als Geschäftsbereich die Unterhaltungselektronik des Konzerns.

Aus dem Hause Telefunken kamen recht häufig Pionierleistungen, man denke nur an den ersten Einheitsfernseher aus dem Jahre 1935 (**Bild links**) oder das PAL-Farbfernsehverfahren von WALTER BRUCH. Neueste Entwicklung ist der erste PCM-Satelliten-Tuner (**rechtes Bild**). Er wird Mitte der 80er Jahre den Empfang von 16 Stereo-Programmen ermöglichen. Mit ihm können die Stereoprogramme in Digitalqualität ohne jegliche Übertragungsfehler empfangen werden, und zwar nicht nur sämtliche Sender im deutschsprachigen Raum, sondern auch die in Schweden, Italien und Frankreich.

Dipl.-Ing. Michael Beitner[1)]

Rundsteuern ist das Aussenden von Steuerbefehlen an viele einzelne Empfänger oder Empfängergruppen über ein bereits vorhandenes, aber für andere Zwecke errichtetes Leitungsnetz. Oft ist es erwünscht, die einzelnen Empfänger oder Empfängergruppen gezielt anzusprechen. Dieser Beitrag befaßt sich mit dem Prinzip und der Schaltungstechnik derartiger Anlagen unter Verwendung modernster Bausteine.

Rundsteuern mit den Fernsteuerbausteinen SLB 3801 und 3802

Damit die Rundsteuer-Befehle auch an die richtigen Empfänger gelangen und von diesen ausgeführt werden, ist eine Codierung des Inhalts und eine Adressierung erforderlich. Die ursprünglich für Infrarot-Fernsteuerungen entwickelten CMOS-Bausteine SLB 3801 und SLB 3802 eignen sich wegen ihrer umfangreichen Codiermöglichkeiten besonders gut für eine derartige Aufgabe. Am Beispiel von Schaltungsvorschlägen für 2-Draht- und 3-Draht-Rundsteueranlagen zum EIN/AUS-Schalten von Verbrauchern in Gleichspannungsnetzen wird gezeigt, wie sich der Einsatz dieser Fernsteuerbausteine realisieren läßt.

Von einer Zentrale aus lassen sich auf Tastendruck bis zu 32 Verbraucher mit EIN/AUS-Befehlen fernschalten. Eine Senderschaltung mit Schwingkreisübertrager ermöglicht die Modulation der Versorgungsspannung mit der geträgerten Information auch in sehr niederohmigen Batterienetzen. Als Schaltglied in den Unterstationen werden SIPMOS-Transistoren oder bistabile gepolte Relais vorgeschlagen. Leicht abgewandelte Empfängerschaltungen mit dem elektronischen Gong SAB 0600 ermöglichen in Verbindung mit einer vereinfachten Senderschaltung die Realisierung einer 2-Draht-Wohnungsrufanlage für bis zu 64 Teilnehmer.

[1)] Der Autor ist Mitarbeiter der Siemens AG, Bereich Bauelemente, Anwendungstechnik.

Einleitung

Rundsteuerungen können ferngesteuerte Schaltvorgänge ohne zusätzliche Steuerleitung auslösen (2-Draht-System). Die Übertragung der Schaltbefehle von einer Zentrale an die Befehls-Empfänger erfolgt durch Modulation der Versorgungsspannung mit einem, mit 25 kHz Trägerfrequenz amplitudengetasteten, binär codierten Telegramm. In 3-Draht-Systemen überträgt aus Gründen der Störsicherheit die Schaltbefehle eine eigene Signal-Leitung.

Bei entsprechend hochohmigen Abschlußwiderständen können mit 5 mW[2)] Sendeleistung Signalamplituden bis 15 V (Spitze – Spitze) zur Erhöhung der Nutz-Störabstandes erreicht werden.

[2)] „FTZ-Richtlinie 17 R 2040; „Bestimmungen über TFW-Funkanlagen mit einer Nutzleistung von maximal 5 mW", Amtsblatt Nr. 27/1978, Vfg 220/1978.

Aufwendige Verkabelungen der Schalttafel mit dem für die Lastströme notwendigen Querschnitt entfallen. Leistungsschalter können durch eine kostengünstige Befehlstastatur ersetzten werden.

Systemaufbau

Je nach der Art der Einspeisung der Information in das Gleichspannungsnetz (Serien- oder Paralleleinspeisung) ergeben sich verschiedene räumliche Anordnungen der Stromversorgung, Sender und Befehlsempfänger.

Paralleleinspeisung

Die mit 25 kHz Trägerfrequenz modulierte Signalspannung wird vom Sender parallel zur Stromversorgung der Betriebsspannung additiv überlagert **(Bild 1a)**. Eine Luftspule (10 Wdg., 18 mm Ø, Länge 20 mm, L = 2,2 µH) verhindert einen Kurzschluß über die auch für die Trägerfrequenz sehr niederohmige Stromversorgungsquelle. Die Paralleleinspeisung ist daher auch in Batterienetzen anwendbar. Der Vorteil dieser Lösung besteht in der Möglichkeit, den Sender an beliebiger Stelle im Netz anzuklemmen und auf die-

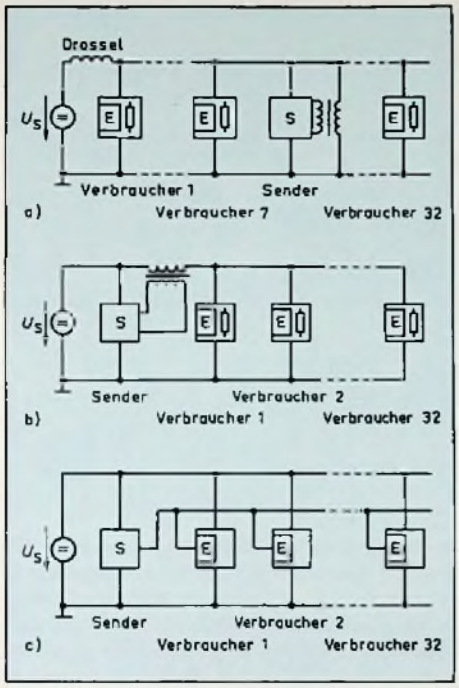


Bild 1: Sender- und Empfängeranordnung für Rundsteueranlagen
a) Paralleleinspeisung bei 2-Drahtsystemen
b) Serieneinspeisung bei 2-Drahtsystemen
c) Einspeisung bei 3-Drahtsystemen

se Weise leicht nachrüstbare, mobile Befehlszentralen aufzubauen.

Serieneinspeisung

Die modulierte Signalspannung wird in Serie zur Betriebsspannung addiert **(Bild 1b)**. Bei dieser Lösung liegt die niederohmige Stromversorgung im Rückleiter für die Trägerfrequenz. Ihr Innenwiderstand addiert sich damit zum Innenwiderstand des Senders. Das Entfallen der Drossel ist mit einem Nachteil verbunden: der Sender muß jetzt zwischen der Stromversorgung und dem ersten Verbraucher angeordnet werden.

3-Draht-System

In Gleichspannungsnetzen mit hohem Störpegel sichert ein 3-Draht-System mit eigener Signalleitung die problemlose Übertragung der Schaltbefehle **(Bild 1c)**.

Senderschaltungen

Verwendet wird hierzu der integrierte Senderbaustein SLB3801 auf dessen schaltungstechnische Details im nächsten Abschnitt eingegangen wird. Er hat vier Zeilenausgänge $x_1...x_4$ und zwei Spalteneingänge y_1 und y_2. Durch Betätigen der Sendetaste wird einer der Zeilenausgänge mit einem der Spalteneingänge y verbunden. Der Sender generiert am Ausgang IRA eine mit 25 kHz getastete L-H-Folge von 8 bit im Biphase-Code[3]. Das **Bild 2** zeigt den Zeitverlauf der gesendeten Pulsfolge.

Die ersten 3 bit nach dem Startbit, hier mit ABC bezeichnet, beinhalten als Information den durch Tastendruck anzusprechenden Kanal (1 bis 8). Die folgenden 3 bit enthalten die Empfängeradresse, welche über 3 statische Codierausgänge CO1 bis CO3 festgelegt ist.

Ein Telegramm dauert etwa 10 ms und wird alle 10 ms wiederholt. Nach Loslassen der Sendetaste wird ein Stopbit erzeugt, das das Ende der Übertragung kennzeichnet.

In der Grundschaltung für 8 Kanäle werden die Codiereingänge CO1 bis CO3 nicht benützt.

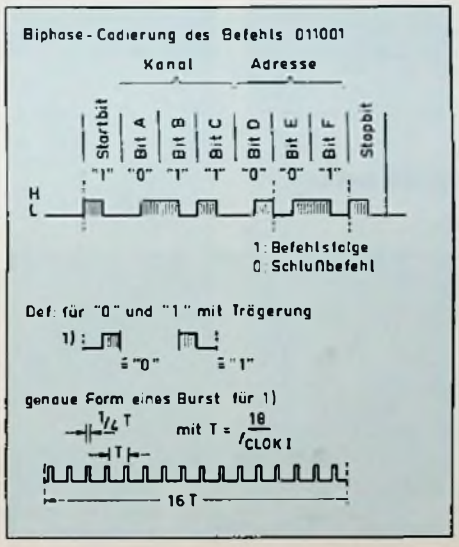


Bild 2: Befehlscodierung des Senders mit Trägerung (f_T = 25 kHz)

Sendestation für Paralleleinspeisung

Bei dem Sender für Paralleleinspeisung **(Bild 3a)** wird mit dem Informationssignal IRA ein auf 25 kHz abgestimmter selektiver Schwingkreisübertrager gesteuert. Auf der Sekundärseite beträgt die Signalamplitude (Spitze-Spitze) etwa 250 mV. Der Innenwiderstand dieser Signalquelle ist 80 mΩ.

Sendestation für Serieneinspeisung

Das **Bild 3b** zeigt deren Schaltung. Die Einkopplung des Steuersignals erfolgt hier über die im Lastkreis befindliche Sekundärwicklung des selektiven Schwingkreisübertragers. Bei hohen Lastströmen (> 20 A) wird die Serieneinspeisung aufgrund des großen Drahtquerschnittes der Sekundärwicklung und des daraus resultierenden Übertragervolumens unwirtschaftlich. Hinzu kommt eine hohe Gleichstrom-Vormagnetisierung des Kernes. Im Schaltungsvorschlag ist der Übertrager für maximal 20 A Laststrom ausgelegt.

Sendestation für 3-Draht-Systeme

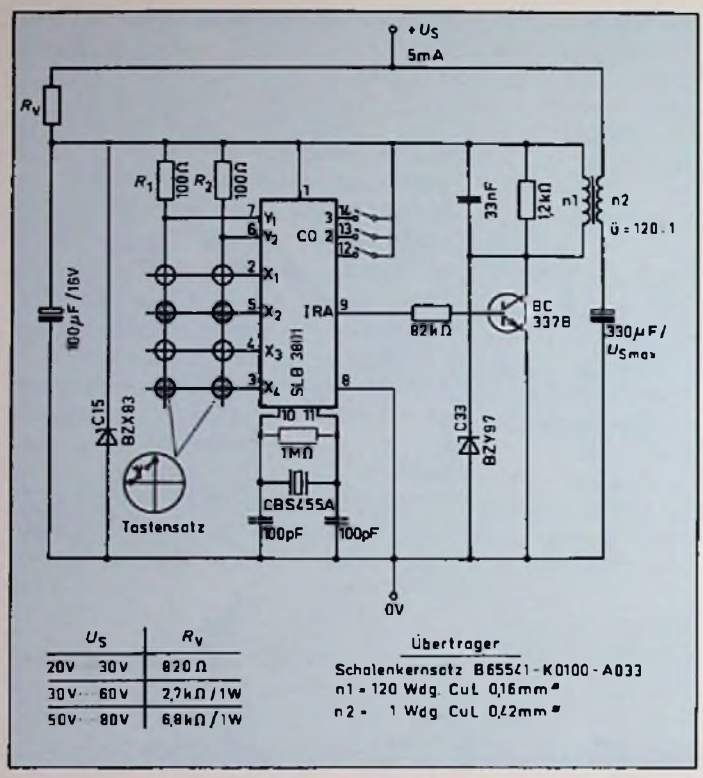
Die Schaltung einer solchen Sendestation ist in **Bild 3c** dargestellt. Sie moduliert über eine Gegentakt-Endstufe die Steuerleitung mit vollem Hub von 0 V bis 15 V. Senderseitig ist die Steuerleitung niederohmig mit dem Wellenwiderstand abgeschlossen, um eingestreute Störungen parallel-laufender Stromschienen zu dämpfen.

Empfängerschaltungen

Der Empfängerbaustein SLB 3802 enthält einen geregelten Vorverstärker (v_g = 70 dB, Regelumfang −40 dB) und benötigt ein Eingangssignal (Spitze-Spitze) von mindestens 5 mV. Nach Demodulation der Trägerspannung und bitweiser Überprüfung des Biphase-Telegrammes schaltet der adressierte Kanalausgang auf H, solange die Telegrammfolge gesendet wird. Die Stromaufnahme bei unbelasteten Kanalausgängen liegt bei 1,5 mA. Der Signaleingang wird in 2-Draht-Systemen über einen Vorwiderstand an $+U_s$ gelegt, in 3-Draht-Systemen über einen Spannungsteiler mit der Steuerleitung verbunden **(Bild 4)**.

Will man Empfangsschaltung und Steuerschaltung galvanisch trennen, so kann ein Optokoppler eingesetzt werden. Dieser wird angesteuert, solange der adressierte Kanalausgang auf H liegt. Eine Erweiterung auf EIN/AUS-Schaltfunktion mit einem Flip-flop ist ebenfalls möglich.

[3] Bi-φ-L(Level), auch Manchester II. 2-phasiger Code für Takt und Information in einem Signal; eine Taktflanke in der Mitte jedes Bit-Rahmens. „H" als Sprung von Plus nach Minus. „L" als Sprung von Minus nach Plus.



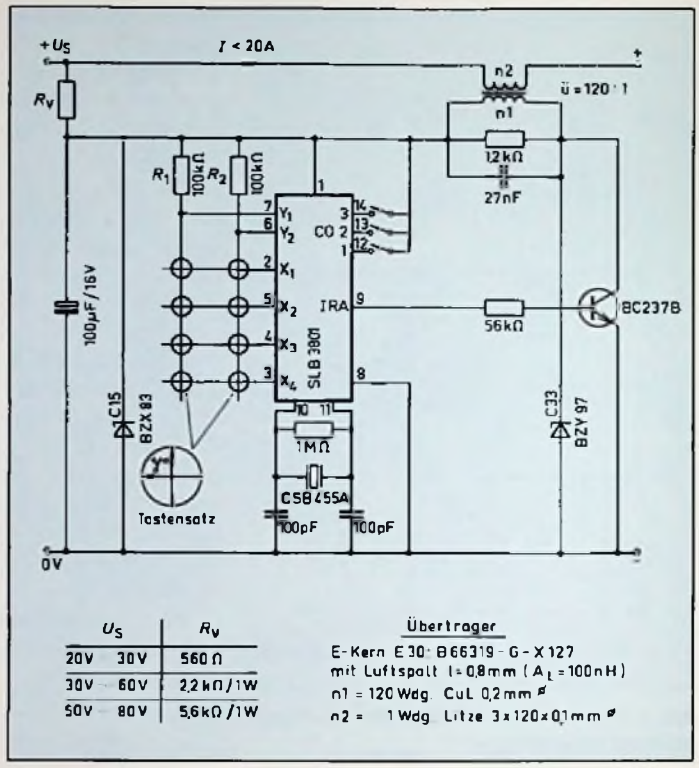
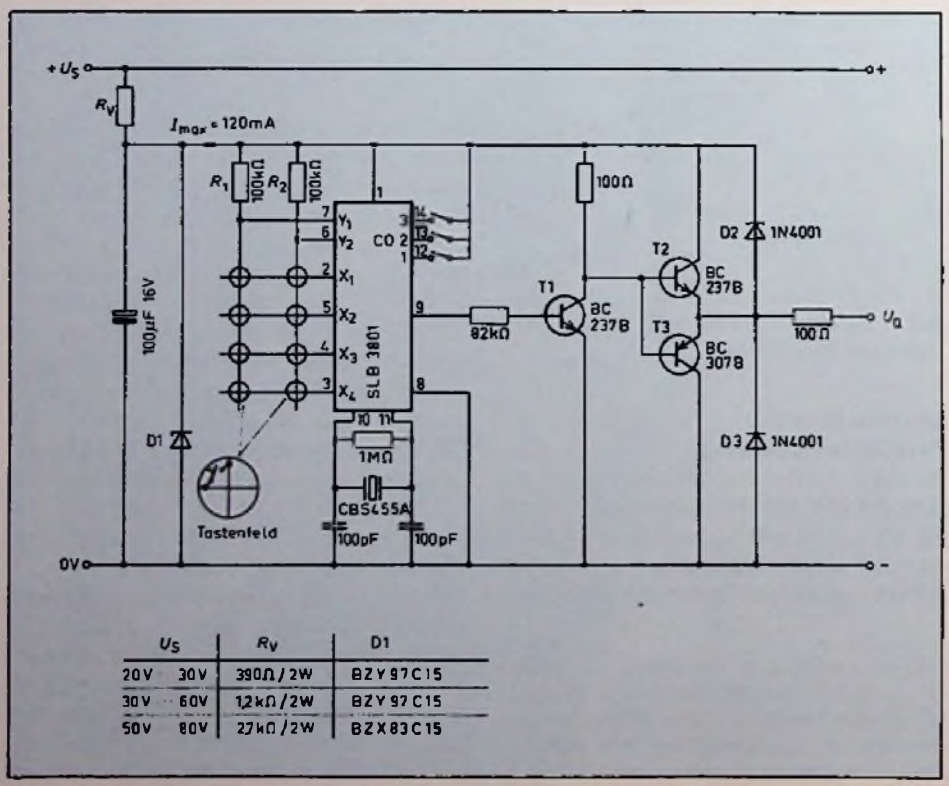


Bild 3: Aufbau der Sendestationen
a) Sender für Paralleleinspeisung (links oben)
b) Sender für Serieneinspeisung (rechts oben)
c) Sender mit Gegentaktendstufe für 3-Drahtsysteme (unten)



Empfangsstation zum Schalten von Lasten bis 8 A

Das **Bild 5**a zeigt die Schaltung. Hier wird die vorher erwähnte Ein/Ausschaltung mit einem Flipflop, das sich in dem IC 4013B befindet, durchgeführt. Je ein Kanal dient zum Setzen bzw. Rücksetzen des Flipflops. Beim ersten Anlegen der Versorgungsspannung bleibt das Flip-flop im AUS-Zustand (Q_1 = L) Kurzzeitige Spannungseinbrüche führen ebenfalls zum Rücksetzen von Q_1 auf L.

Bis zu 10 min kann der Schaltzustand bei Stromausfall mit der Schaltung nach **Bild 5** b gespeichert werden.

Beim ersten Einschalten der Versorgungsspannung wird ein Reset-Impuls am Eingang R_1 des Flipflop erzeugt, bis der Transistor T_1 leitet. Nach Ausfall der Versorgungsspannung entlädt sich der 47-µF-Speicherkondensator in etwa 10 Minuten auf die Schaltschwelle des Transistors (bei $U_s \approx 4$ V). Wird vor dem Sperren des Transistors wieder eingeschaltet, kann kein Reset-Impuls am Eingang R_1 erzeugt werden und der Schaltzustand des Flip-flop bleibt erhalten. Sehr vorteilhaft für die Speicherfunktion ist das praktisch leistungslose Steuern der Last mit einem SIPMOS-Transistor.

Als Informationsspeicher für den Schalt-

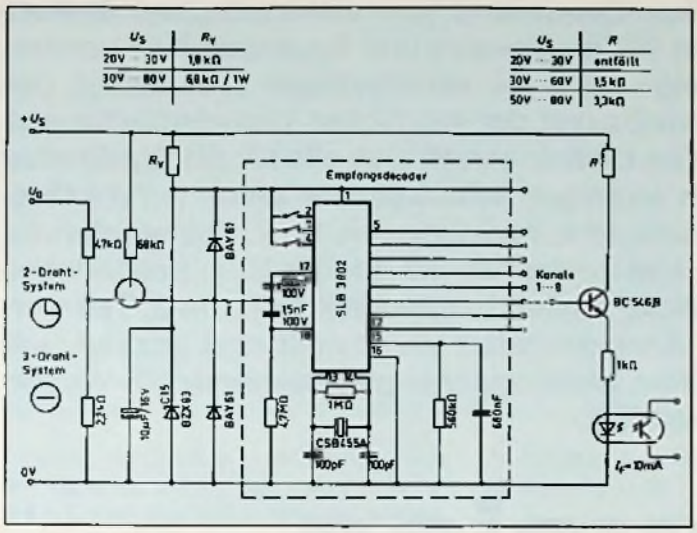


Bild 4: Empfängerschaltung für 2-Draht- und 3-Drahtsysteme mit Empfangsdecoder für Decodierung 1 aus 8 sowie Optokoppler für galvanische Trennung

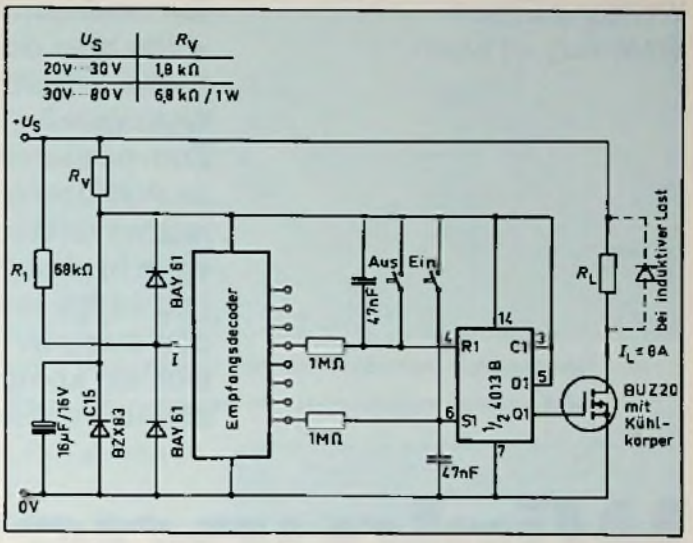
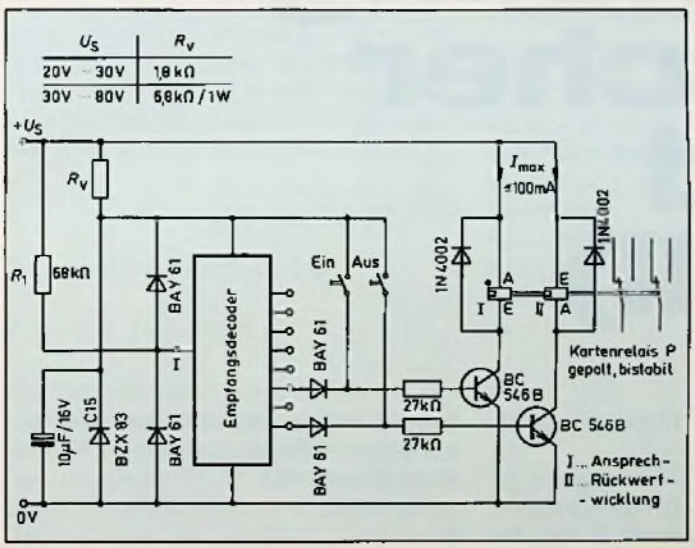
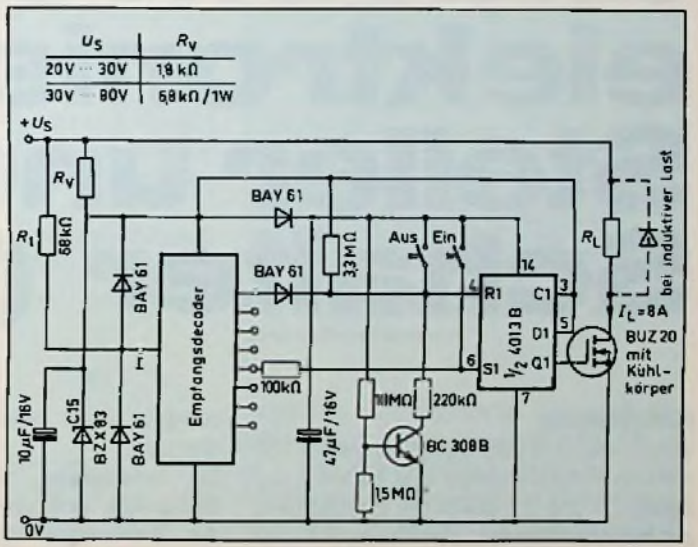


Bild 5: Unterstationen zum Schalten von Lasten bis 8 A.
a) Definierter Schaltzustand AUS (Q_1 = L) beim Einschalten nach Spannungsunterbrechung
b) Speicherung des Schaltungszustandes bei Spannungsunterbrechungen bis zu 10 min ▼

Bild 5c: Speicherung des Schaltzustandes bei Spannungsunterbrechungen mit bistabilem, gepoltem Relais ▼





zustand kann auch ein bistabiles gepoltes Relais eingesetzt werden **(Bild 5c)**. Neben der Potentialfreiheit hat es den Vorteil, seinen Schaltzustand auch nach Abschalten der Versorgungsspannung beizubehalten.

(wird fortgesetzt)

Mikroprozessor mit integriertem Betriebssystem

Siemens bietet jetzt als erstes Unternehmen einen 16-Bit-Mikrocomputer (SAB 80 199) an, dessen Architektur sich von herkömmlichen Bausteinen dieser Art ganz wesentlich unterscheidet und erheblichen Programmieraufwand einsparen hilft: Zusätzlich zu der Zentraleinheit sind auf dem 45 mm² großen Chip die wichtigsten Funktionen eines Echtzeitbetriebssystems in Hardware integriert. Der Baustein (MYMOS-Technologie) vereint 40 000 Transistorfunktionen, die Kanallänge beträgt 3 µm **(Bild 1)**.

Der Befehlszyklus dauert 0,5 µs, wobei ein neuer Befehlssatz verwendet wird. Der Bus des neuen Prozessors, der Mitte 83 lieferbar sein wird, ist buskompatibel zum Typ 8086.

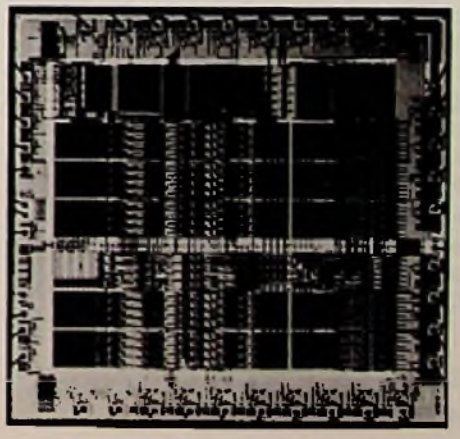


Bild 1: Innenstruktur des Mikroprozessors mit Betriebssystem (Siemens-Pressebild)

Wolfgang Eckert
Ernst-August Kilian[1)]

Zur sachgemäßen Beurteilung von elektronischen Stellern sollte man deren Wirkungsweise und Eigenschaften kennen. Diese Aufsatzfolge gibt eine verständliche Erläuterung des Analogstellerprinzips und der möglichen Grundschaltungen. Zum besseren Verständnis lassen sich alle für die Applikation im Audiobereich wichtigen Schaltungsvarianten auf die Operationsverstärkertechnik zurückführen. Im 2. Teil werden die verschiedenen elektronischen NF-Steller-IC's beschrieben und einige mögliche Anwendungen diskutiert. Im 3. Teil werden integrierte Analogschalter vorgestellt und gezeigt, wie sich ein kompletter, gleichspannungsgesteuerter NF-Vorverstärker realisieren läßt.

Wirkungsweise und Anwendung elektronischer Steller und Schalter (II)

Höhensteller

Wird in der Grundschaltung eines elektronischen Potentiometers des Bildes 3 der Zweig Z 1 und Z 2 durch die Beschaltung zur Höhenanhebung, der Zweig Z 3 und Z 4 durch die Beschaltung zur Höhenabsenkung ersetzt, so ergibt sich ein Höhensteller nach **Bild 5**. Ist der Eingang U_{I1} aktiviert, so bewirkt die Beschaltung eine Höhenanhebung wie in Bild 4 b. Wirkt dagegen der Eingang U_{I2}, so erreicht man mit der Beschaltung des Bildes 4 c eine Höhenabsenkung. Der Frequenzgang kann nun mit der Steuerspannung U_{St} kontinuierlich zwischen diesen beiden Zuständen, Höhenanhebung und Höhenabsenkung, variiert werden. In Mittenstellung, wenn die Stromverteilung $\delta = 0{,}5$ beträgt, sind beide Eingänge gleich wirksam.

Die Verstärkung des Höhenstellers in Bild 5 läßt sich unter Berücksichtigung der Stromverteilungsfaktoren δ aus der Grundgleichung (8) errechnen. Für einen linearen Frequenzgang mit der Verstärkung 0 dB in Mittenstellung muß $Z1 = Z4 = Z$ und $R1 = R2 = R3 = R4 = R$ sein. Dies bedeutet, daß $C1 = C4 = C$ ist.

Die Verstärkung ergibt sich jetzt aus Gl. (8):

$$V = -\frac{U_0}{U_e} = -\frac{\delta R + (1-\delta) Z}{\delta Z + (1-\delta) R} \qquad (10)$$

wobei die Impedanz $Z = \dfrac{R}{1 + j\omega RC}$

beträgt.

Für die Dimensionierung des Höhenstellers ist nun eine Grenzfrequenz f_H und eine minimale Eingangsimpedanz Z_{min} bei $f_{max} = 20$ kHz zu wählen. Damit lassen sich dann die Kapazität C und der Widerstand R errechnen.

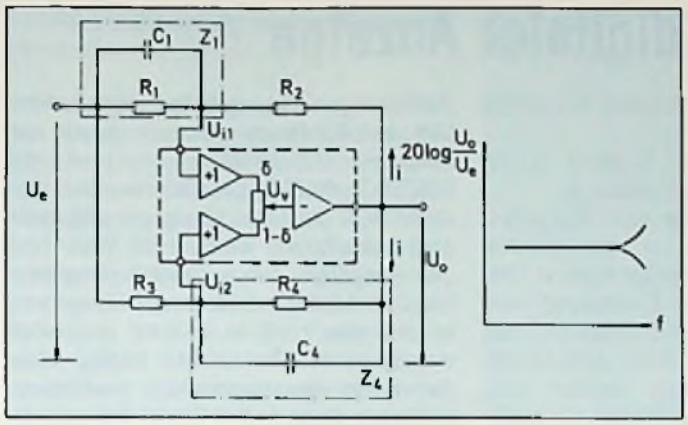
$$C = \frac{1}{2\pi \cdot f_{max} \cdot Z_{min}} \qquad (11)$$

$$R = \frac{1}{2\pi \cdot f_H \cdot C} \qquad (12)$$

Baßsteller

In **Bild 6** ist ein elektronisches Potentiometer mit der Außenbeschaltung für einen Baßsteller dargestellt. Ist durch die Stromverteilung nur der Eingang U_{I1} wirksam, so liegt die Kapazität C 3 im Gegenkopplungszweig, und die Beschaltung ergibt eine Baßanhebung wie in Bild 4 d. Der Widerstand R 3 ist nur für die Gleichstrom-Versorgung des Eingangs U_{I1} erforderlich. Er begrenzt aber die Verstärkung bei Baßanhebung und Baßabsenkung. Ist

[1)] Die Autoren sind Mitarbeiter des Valvo-Applikationslaboratoriums, Hamburg



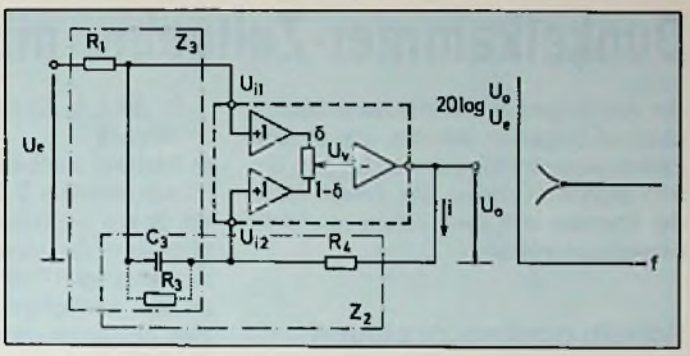


Bild 6: Baßeinsteller mit elektronischem Potentiometer ▲

Bild 5: Höheneinsteller mit elektronischem Potentiometer ◀

hingegen nur Eingang U_{i2} aktiviert, so liegt die Kapazität C 3 im Signalweg in Reihe mit R 1, was eine Baßabsenkung bewirkt, wie nach Bild 4 e. Mit der Steuerspannung U_{St} läßt sich nun jeder gewünschte Frequenzgang zwischen Baßanhebung und Baßabsenkung realisieren. In Mittenstellung, bei Steuerspannung $U_{St} = 0$ V ($\delta = 0{,}5$) ergibt sich ein linearer Frequenzgang, sofern R 1 = R 4 und $Z_2 = Z_3 = Z$ ist. Unter Berücksichtigung der hochohmigen Eingänge und der Stromverteilungsfaktoren errechnet sich die Verstärkung für den Baßsteller aus der Grundgleichung (8) zu

$$V = -\frac{U_0}{U_e} = -\frac{\delta Z + (1-\delta) R_1}{\delta R_1 + (1-\delta) Z} \quad (13)$$

Die Impedanz Z beträgt dabei

$$Z = R_1 + \left(\frac{1}{R_3} + j\omega C_3\right)$$

Die Dimensionierung des Baßstellers erfolgt nach der minimalen Eingangsimpedanz der Schaltung, die bei hohen Frequenzen gleich R 1 ist. Mit der Grenzfrequenz des Baßstellers f_B ergibt sich für C 3

$$C_3 = \frac{1}{2\pi \cdot f_B \cdot R_1}$$

Lautstärkesteller

In **Bild 7 a** ist die Beschaltung eines elektronischen Potentiometers als Lautstärkesteller dargestellt. Zur Erläuterung der Schaltung nehmen wir an, daß der Eingang U_{i1} wirksam ist. Dann beträgt die Verstärkung V_1

$$V_1 = -\frac{U_0}{U_e} = -\frac{R_2}{R_1} \quad (15)$$

Wird die Stromverteilung im elektronischen Potentiometer so gesteuert, daß der Eingang U_{i2} aktiv ist, so ergibt sich die Verstärkung V_2 zu

$$V_2 = -\frac{U_0}{U_e} = -\frac{R_4}{R_3} \quad (16)$$

Um einen großen Einstellbereich zu erhalten, muß in einem Zweig Verstärkung, im anderen Zweig eine Dämpfung realisiert werden. Dies bedeutet

$V_1 > 1$ bzw. $R_2 > R_1$ und
$V_2 \ll 1$ bzw. $R_4 \ll R_3$.

Mit $R_4 = 0$ und $R_3 = \infty$ ergibt sich für den Lautstärkesteller die in **Bild 7 b** gezeigte Beschaltung mit der größtmöglichen Dämpfung.
Für beliebige Stromverteilungsfaktoren δ errechnet sich die Verstärkung aus der Grundgleichung (8) mit $R_4 = 0$ und $R_3 = \infty$ zu

$$V = -\frac{U_0}{U_e} = -\frac{R_2}{R_1 + \left(\frac{1-\delta}{\delta}\right)(R_1 + R_2)} \quad (17)$$

Der Lautstärkesteller sollte mit einem niederohmigen Generatorwiderstand $R_G \leq 600\ \Omega$ angesteuert werden, da größere Generatorwiderstände die Verstärkung beeinflussen, und dann in R_1 berücksichtigt werden müßten.

Physiologiesteller

Die Frequenzabhängigkeit der Lautstärkeempfindung des meschlichen Gehörs hängt vom Schalldruck ab. Dieses Verhalten geht aus den Kurven gleicher Lautstärke hervor, die in DIN 45 630, Blatt 2, festgelegt sind. Bei einer Übertragung tritt deshalb zwangsläufig eine Abweichung vom Originalklang auf, sobald die Wiedergabelautstärke nicht mit der Aufnahmelautstärke übereinstimmt. Ziel einer gehörrichtigen Lautstärkeeinstellung ist es nun, den Klangeindruck möglichst unabhängig von der eingestellten Wiedergabelautstärke zu machen. Das läßt sich durch geeignete, von der Lautstärkeeinstellung abhängige Frequenzgangkorrekturen erreichen; sie ergeben sich aus der Differenz der Kurven gleicher Lautstärke für die Wiedergabe- und Aufnahmelautstärke.
Ein Physiologiesteller läßt sich nun in der Weise realisieren, indem man einen Eingang linear, also frequenzunabhängig beschaltet, den anderen Eingang aber mit der gewünschten Frequenzgangkorrektur versieht. Die erforderliche Baß- und Höhenanhebung läßt sich mit der im Bild 4 gezeigten Außenbeschaltung erreichen.

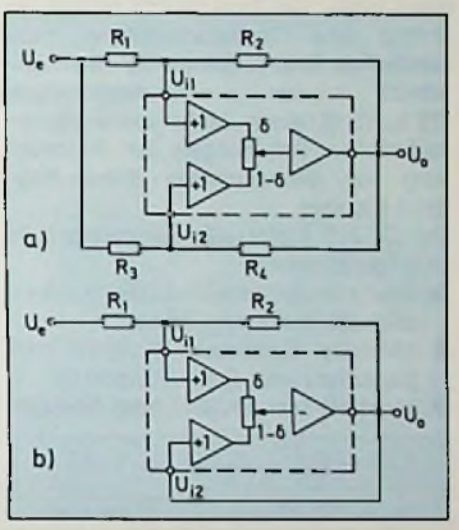


Bild 7: Lautstärkeeinsteller mit elektronischem Potentiometer

(wird fortgesetzt)

Dunkelkammer-Zeitgeber mit digitaler Anzeige

Der nachfolgende beschriebene Dunkelkammer-Zeitgeber arbeitet mit digitaler Zeitvorgabe, enthält ein vierstelliges Sieben-Segment-Display und bietet durch die Vorgabe von zwei Zeiten zahlreiche Einsatzmöglichkeiten.

Schaltungsbeschreibung

Das **Bild 1** zeigt die Schaltung des Dunkelkammer-Zeitgebers, der mit einem Timer/Counter des Typs DF 215 arbeitet. Er enthält eine Oszillatorschaltung, zwei vierstellige Binäreingänge für den Anschluß von Vorwahlschaltern (TS 1...TS 8), einen Zähler sowie alle erforderlichen Schaltungen zur Ansteuerung von gemultiplexten Sieben-Segment-Displays.

Der DF 215 bietet vier Zählbereiche in zwei Betriebsarten:

- dezimaler Zeitbereich 0...999,9 s (Bereichschalter S 4 in Position 1)
- dezimaler Zeitbereich 0...999,9 min (Bereichschalter S 4 in Position 2)
- Standard Minuten/Sekunden-Bereich: 0...59 s, 0...59 min (Schalter S 4 in Position 3)
- Standart-Zeitbereich: 0...99 h, 0...59 min (Schalter S 4 in Position 4)

Mit diesen vier Bereichen kann fast jedes beliebige Zeitintervall in der jeweils zweckmäßigen Form erzeugt werden. Der DF 215 ermöglicht die Einstellung von zwei programmierbaren Zeitpunkten. Mit „Zeit B" wird das gesamte Zeitintervall vorgewählt, das erzeugt werden soll, während mit „Zeit A" wahlweise ein zweiter Zeitpunkt eingestellt werden kann, der vor Ablauf des vollständigen Intervalls liegt. Es ist daher wichtig, daß das Zeitintervall, das mit „Zeit A" programmiert wurde, innerhalb des mit „B" programmierten liegt, da der DF 215 zuerst bis zum Zeitpunkt „A" läuft und anschließend zum Punkt „B" weiterzählt und erst nach dessen Erreichen anhält. Ist der Zeitpunkt „B" jedoch bereits verstrichen, läuft der Zähler bis zu seinem Bereichsendwert weiter und beginnt dann mit einem neuen Zyklus, um schließlich bei „B" zu stoppen. Sobald der Zeitgeber mit dem Taster „Start" (S 2) ausgelöst ist, werden weitere Betätigungen dieses Schalters ignoriert. Um den Zähler zu stoppen, bevor der Zeitpunkt „B" erreicht ist, muß die RESET-Taste (S 3) gedrückt werden. Dadurch wird die Timing-Sequenz abgebrochen, gleichzeitig werden der Timer und alle Ausgänge auf 0 gesetzt. Anschließend wird der Start-Eingang freigegeben, so daß das nächste Intervall ausgelöst werden kann. Der DF 215 verfügt über zwei Ausgänge, die angeben, in welchem zeitlichen Bereich der Timer sich gerade befindet:

- Der Ausgang A liefert vom Anfang der Timing-Sequenz bis zum Erreichen des Zeitpunktes „A" HIGH-Pegel, um dann auf LOW-Pegel zu springen.
- Unmittelbar nach dem Ausgang A auf LOW gegangen ist, geht Ausgang B auf HIGH und bleibt dort für den Rest des Zeitintervalls.

Wenn der Timer nicht arbeitet, liegen beide Ausgänge auf LOW. Für den Fall, daß der Zeitpunkt „A" mit 0 eingestellt wurde, bleibt der Ausgang A während der gesamten Zeit LOW und nur der Ausgang B geht auf HIGH-Pegel. Diese Ausgänge

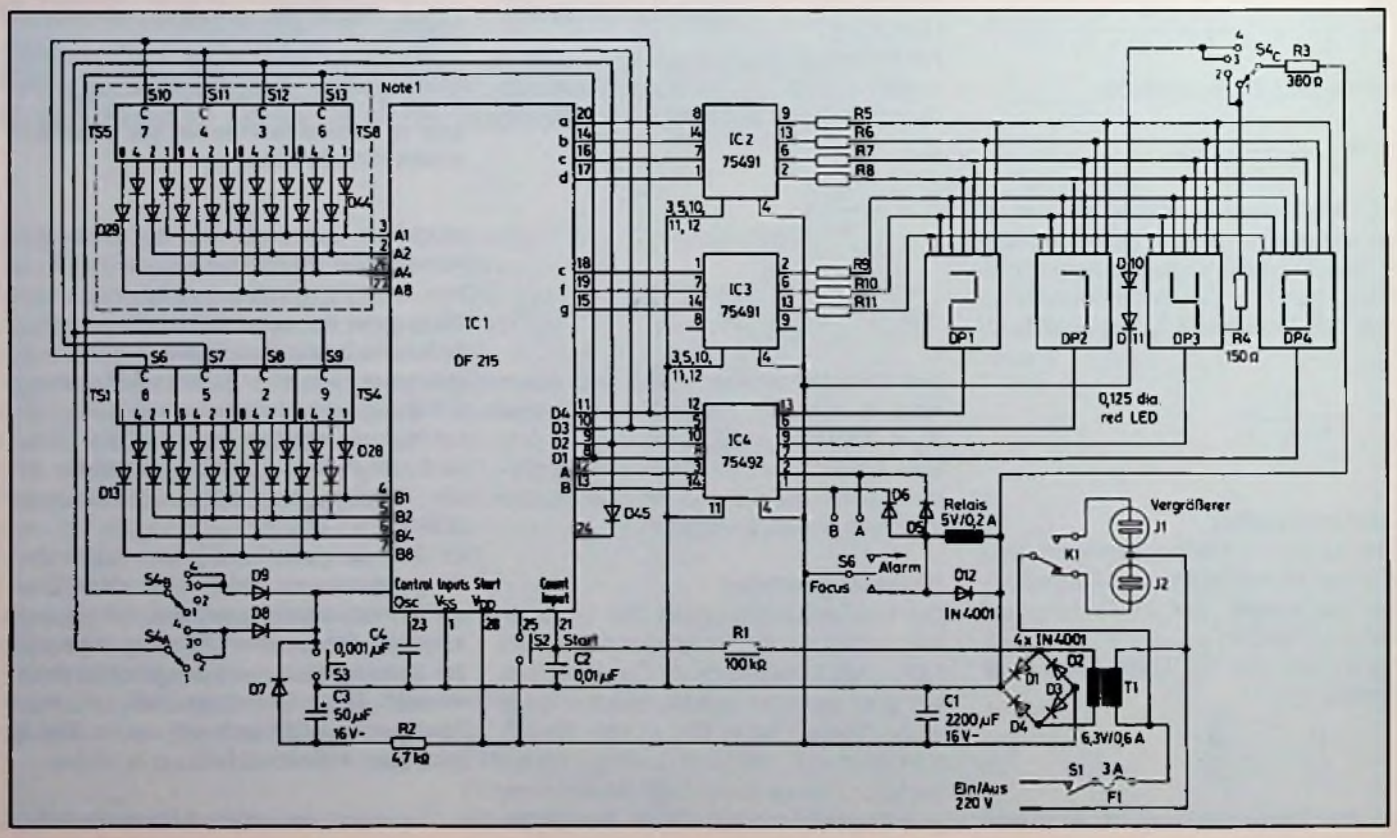


Bild 1: Gesamtschaltung des Zeitgebers für 50 Hz

werden zur Steuerung externer Ereignisse verwendet.

Lampensteuerung

Bei Anwendungen in der Dunkelkammer ist es empfehlenswert, den Timer sowohl die Dunkelkammerlampe, als auch das Vergrößerungsgerät steuern zu lassen und zwar derart, daß die Beleuchtung ausgeschaltet ist, wenn das Vergrößerungsgerät eingeschaltet wird. In dieser Schaltung wird dazu ein Relais eingesetzt, dessen Umschalt-Kontakt wahlweise das Vergrößerungsgerät (Anschluß J 1) einschaltet. Ohne Ausgangssignale an A und B, also bei abgeschaltetem Timer, ist die Dunkelkammerlampe über das Relais und Anschluß J 2 eingeschaltet.

Akustischer Signalgeber

Der Timer kann auf Wunsch zusätzlich mit einem akustischen Signalgeber ausgestattet werden, der immer dann aktiviert wird, wenn an den Ausgängen A und B Veränderungen auftreten. Die in **Bild 2** gezeigte Alarmschaltung erzeugt bei fallenden Flanken an den Punkten A und B jeweils einen Ton mit einer Dauer von 1 s. Dazu werden zwei integrierte Schaltungen vom Typ NE 555 eingesetzt. Das Alarmsignal ertönt auch beim ersten Einschalten, so daß der Benutzer sicher sein kann, daß der Timer aktiviert und funktionsbereit ist.

Betriebsartumschaltung

Die verschiedenen Betriebsarten und Bereiche werden mit dem Schalter S 4, einem 3poligen Drehschalter mit 4 Stellungen gewählt. Er wählt die jeweils erforderlichen Digit-Strobe-Signale aus und speist sie wieder in den Kontroll-Eingang. Diese Signale werden intern decodiert, um Betriebsart und Bereich festzulegen. Über den dritten Kontakt jeder Stellung wird das Display umgeschaltet, um beispielsweise das Komma oder den Dezimalpunkt zu aktivieren, abhängig davon, welche Betriebsart gewählt wurde.

Anzeige

Die Ausgänge zu den vier Anzeige-Stellen werden sequentiell von Digit 1, dem niederwertigsten bit (LSD) bis zum Digit 4, dem höchstwertigen (MSD) gemultiplext. Die Segment-Daten werden bereits auf dem Chip decodiert, so daß kein externer Decoder erforderlich ist. Allerdings müssen sowohl die sieben Segment-Leitungen, als auch die vier Digit-Strobe-Signa-

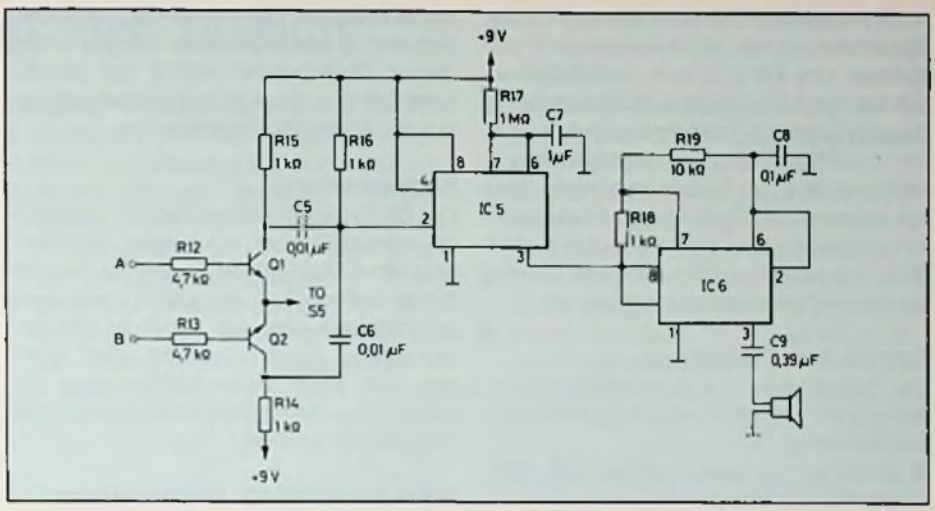


Bild 2: Zusatzschaltung für akustische Signalgabe

Stückliste

IC 1	DF 215, Siliconix
IC 2, IC 3	75491 APC, Fairchild
IC 4	75492 PC, Fairchild
IC 5, IC 6	NE 555, Fairchild
DP 1...DP 4	FND 500 oder FND 503, Fairchild
Q 1, Q 2	2N 4400
D 1...D 4, D 12	1N 4001
D 10, D 11	XC 209 R (rote LED)
D 5...D 11, D 13...D 46	1N 4009
C 1	2200 µF/16 V DC, Elektrolyt-Kondensator.
C 2, C 5, C 6	0,01 µF, keram. Scheibenkondensator
C 4	0,001 µF, keram. Scheibenkondensator
C 8	0,1 µF, keram. Scheibenkondensator
C 9	0,39 µF, Folien-Kondensator
C 3	50 µF/16 V DC, Aluminium Elektrolyt-Kondensator
C 7	1 µF/16 V DC, Aluminium-Elektrolyt-Kondensator
R1	100 KOhm, 1/4 W
R 2	47 KOhm, 1/4 W
R 3	330 KOhm, 1/4 W
R 4...R 11	150 Ohm, 1/4 W
R 12, R 13	4,7 KOhm, 1/4 W
R 14, R 15, R 16, R 18	1 KOhm, 1/4 W
R 17	1 MOhm, 1/4 W
R 19	10 KOhm, 1/4 W
R 20	470 Ohm, 1/4 W
S 1, S 7	einpoliger Schalter
S 2, S 3	Drucktaster, Arbeitskontakt
S 4	3poliger Drehschalter mit vier Stellungen
S 5	einpoliger Umschalter mit Mittelstellung
S 6	einpoliger Umschalter
K 1	Relais mit einpoligem Umschaltkontakt, Kontaktbelastung: je nach Leistung der Lampen, Erregerspule: 5 V/200 mA
TS 1...TS 8	Vorwahlschalter (Digitran 290781 G o.ä.)
T 1	Transformator, 6,3 V/0,6 A
F 1	Sicherung 3 A
J 1, J 2	Netzsteckdosen für Lampen und Vergrößerer

le mit Verstärkern bestückt werden, da die Steuerleistung der MOS-Ausgangs-Transistoren des DF 215 zum unmittelbaren Betrieb des LED-Displays nicht ausreicht. Bei den Segment-Treibern handelt es sich um nichtinvertierende Ausführungen, während die Digit-Treiber invertieren. Daher müssen alle Digit-Strobe-Rückkopplungssignale, die zur Steuerung des DF 215 benötigt werden, vor den jeweiligen Verstärker abgenommen werden.

Betrieb des Zeitgebers

Die Bedienung des Dunkelkammer-Timers ist sehr einfach und erfolgt in folgenden Schritten:

- Einstellen der gewünschten Zeit über die Vorwahlschalter
- Wahl der Betriebsart und des Bereichs
- Start-Taste betätigen

Der Zeitgeber schaltet dann die Dunkelkammerlampe aus und das Vergrößerungsgerät ein, bis das Zeitintervall abgelaufen ist. Sofern der Timer in der Standard-Betriebsart mit Minuten und Sekunden arbeitet, kann er die beiden niedrigen Stellen nicht erkennen, wenn eine Zahl größer als 59 eingestellt ist. Sofern eine derartige Zahl versehentlich gewählt wurde, gelangt der Zähler nicht zum Ende des Zeitintervalls und muß durch RESET gestoppt werden.

Der Timer ist zusätzlich mit einem Schalter „Focus" (S 5) ausgestattet. Seine Aufgabe besteht darin, das Relais unabhängig vom Timer zu aktivieren. Dadurch wird der Netzanschluß J 1 für das Vergrößerungsgerät solange mit Spannung versorgt, solange die FOCUS-Taste gedrückt bleibt. Damit läßt sich vor der Vergrößerung die Schärfe einstellen.

Weitere mögliche Betriebsarten

Die Vielseitigkeit des DF 215 ermöglicht auch verschiedene andere Betriebsarten, von denen ein Teil bereits in der Grundschaltung vorgesehen ist.

Betrieb mit einer Zeitvorgabe

Der DF 215 kann auch mit nur einem Vorwahlschalter betrieben werden, der am Anfang des Zeitbereiches B liegen muß. Der Schalter an den A-Eingängen sowie die zugehörigen Dioden können dann entfallen. Der Zähler arbeitet in dem Fall so, als wenn A immer auf 0 eingestellt wäre und erzeugt ein Intervall mit der durch den Schalter B vorgegebenen Länge. Unter diesen Bedingungen ertönt der akustische Alarm, sofern er vorgesehen wurde, nur am Ende des Zeitintervalles.

Fernsteuerung

Der DF 215 kann sehr einfach ferngesteuert werden, indem ein zweiter Schaltersatz für START, RESET usw. zu den im Gerät befindlichen Schaltern parallelgeschaltet und über ein Kabel zu der gewünschten Position geführt wird. Zum Anschluß sollte zweckmäßigerweise ein entsprechender Mehrfachsteckverbinder vorgesehen werden.

Betrieb mit 60 Hz Netzfrequenz

Die gezeigte Schaltung ist für Betrieb an einer Netzfrequenz von 50 Hz ausgelegt. Beim Anschluß an 220 V/60 Hz würde daher ein beträchtlicher zeitlicher Fehler auftreten, da die von der Netzspannung gelieferten Impulse als Zeitbasis des Zählers verwendet werden. Zur Umstellung auf 60 Hz muß lediglich die Diode 45 zwischen den ungepufferten Digit-Ausgang D 3 und den Steuer-Eingang (Pin 24) entfernt werden **(Bild 3a)**.

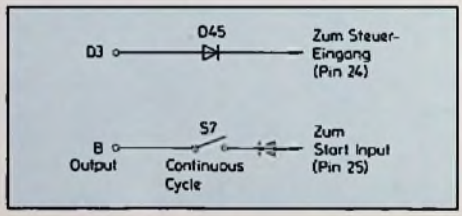


Bild 3: oben) Bei 60-Hz-Betrieb wird D 45 entfernt. unten) Zusatz für kontinuierlichen Betrieb

Kontinuierlicher Betrieb

Wird der Ausgang B (ungepuffert) über eine Diode mit dem Eingang „START" verbunden, startet sich der Timer am Ende eines Zeitintervalls automatisch ständig neu, um den gewählten Zeitablauf zu wiederholen. Die nötige Verbindung zeigt **Bild 3b.**

Abschaltung vom Netzanschluß J 1

Wird für bestimmte Anwendungen eine akustische Anzeige für den Ablauf eines Zeitintervalls gewünscht, ohne daß der Netzanschluß J 1 geschaltet wird, kann die Schaltung nach **Bild 4** vorgesehen werden. Mit dem Schalter wird als Ersatz für die Relaisspule ein Widerstand mit 470 Ω eingeschaltet. Das Relais kann daher nicht mehr anziehen. Die Alarmschaltung arbeitet jedoch nach wie vor einwandfrei.

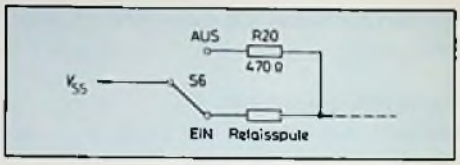


Bild 4: Abschaltmöglichkeit für Netzanschluß J 1

(Aus Feltron „Elektronik-Applikationen")

Keine Probleme mit der Polung

Das Kopplerprogramm von AEG-Telefunken wurde um den Optokoppler CNY 71 erweitert. Das Bauelement besitzt einen Sender, bei dem die Gleichspannung, ohne Berücksichtigung der Polarität, angeschlossen werden kann. Externe Schutzdioden erübrigen sich damit. Die Koppler sind universell einsetzbar, und speziell zur Überwachung von Wechselspannungen, z. B. von Bildschirmtextmodulen als Schnittstelle zum Telefon geeignet. Durch die Dicke der Isolierung von ≧0,5 mm und der daraus resultierenden hohen Isolationsspannung kann der Optokoppler CNY 71 auch in Büromaschinen und EDV-Anlagen verwendet werden. Er wird in einem 6poligen DIL-Gehäuse geliefert **(Bild 1).**

Ausführliche technische Unterlagen können bei AEG-Telefunken, Geschäftsbereich Elektronische Bauelemente, Postfach 1109, 7100 Heilbronn, angefordert werden.

Elektronischer Tonruf fürs Telefon

Die bipolare integrierte Schaltung S 124 A von Siemens ersetzt in Verbindung mit einem elektroakustischen Wandler den mechanischen Wecker im Telefonendgerät. Der Baustein treibt entweder direkt einen Piezokeramikwandler (Buzzer) oder einen Kleinlautsprecher an. Die vom Baustein erzeugten zwei Tonfrequenzen werden durch einen internen Oszillator in rascher Folge umgeschaltet und über eine Ausgangsverstärkerstufe im Lautsprecher hörbar gemacht. Um ein angenehmes Klangbild nach individuellen Erfordernissen zu erzielen, sind sowohl die Tonfrequenzen als auch die Umschaltfrequenz zwischen den beiden Tönen durch externe Bauelemente einstellbar. Der Baustein bezieht seine Versorgungsspannung aus dem Rufsignal (Wechselspannung) und ist durch spezielle Ansprechschaltungen so ausgelegt, daß Störimpulse oder Schwankungen des Rufsignals das saubere Ansprechen der Schaltung nicht beeinflussen. Das Blockschaltbild ist in **Bild 1** dargestellt. Das **Bild 2** zeigt den Baustein in einer Applikation.

Besondere Merkmale des S 124 A

- Wahlweise sind Kleinlautsprecher oder Piezokeramikwandler anschaltbar.
- Wegen der sehr geringen Stromaufnahme von typisch 1,4 mA (**Bild 3**) sind bis zu vier elektronische Wecker an eine Rufleitung anschließbar.
- Getrennte Stromversorgung ist nicht erforderlich. Die Speisung erfolgt aus dem Rufsignal (Wechselspannung).
- Integrierte Gleichrichterbrücke mit Z-Schutzdiode schützt gegen Überspannung des Rufsignals
- Eingebaute Spannungs- und Stromhysterese sorgt für sauberes Ansprechen und Sicherheit gegen Störimpulse.
- Ton- und Umschaltfrequenzen sind durch externe Bauelemente einstellbar
- Wenig Aufwand ist für externe Beschaltung erforderlich.

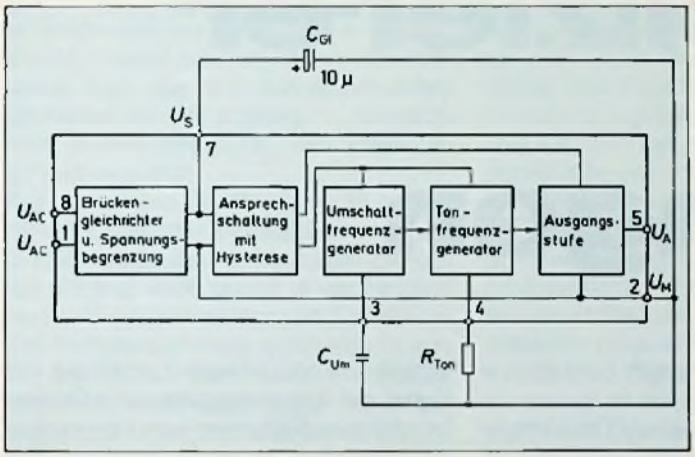


Bild 1: Blockschaltbild des Bausteins S 124 A

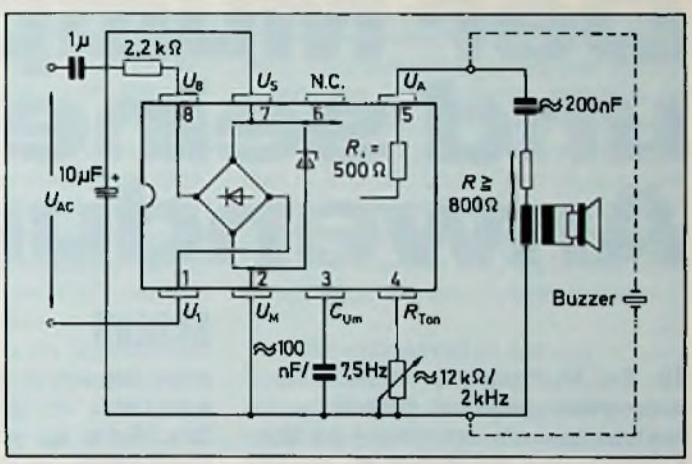


Bild 2: Anwendungsschaltung des S 124 A. Alternativ zum Lautsprecher kann auch ein Piezoschwinger (Buzzer) eingesetzt werden. Die Speisespannung des Bausteins wird aus der Ausgangswechselspannung (Rufspannung) gewonnen

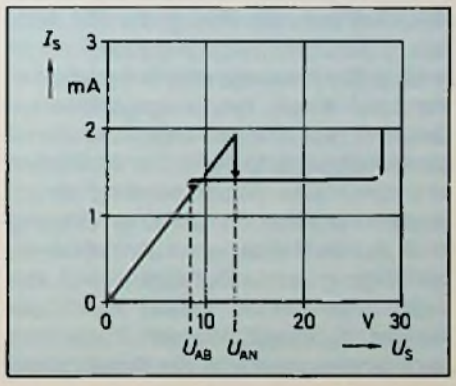


Bild 3: Typische Abhängigkeit der Stromaufnahme I_s von der Speisespannung hat für das einwandfreie Ansprechen der Schaltung eine Hysterese. Die Ansprechspannung U_{AN} liegt bei 12,6 V, die Abschaltspannung U_{AB} bei 8,4 V. Maximal darf U_s = 28 V betragen

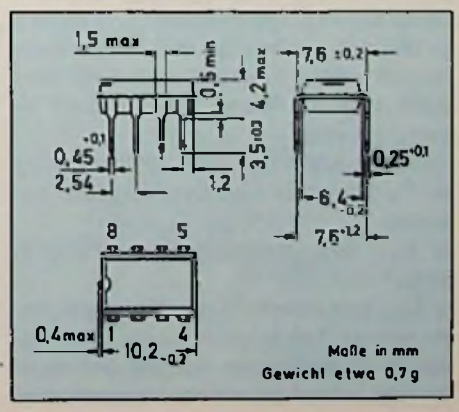


Bild 4: Maßbild des S 124 A

Technische Kurzdaten des S 124 A

Kenndaten (T_u = – 20 bis + 70 °C)		min.	typ.	max.	
Speisespannung	U_s			28	V
Speisestrom	I_s		1,4		mA
Ansprechspannung	U_{AN} 1,8	12,2	12,6	13,0	V
Abschaltspannung	U_{AB} 1,8	8,0	8,4	8,8	V
Spannungshub am Ausgang	ΔU		3–5		V
Ausgangsseitiger Innenwiderstand	R_i		500 Ω		
Anfangswiderstand	R_{AN} 1,8	6,4	7,4	8,5	kΩ

Dipl.-Ing. Erich Stadler

Der Multiplizierer wurde ursprünglich für die analoge Rechentechnik entwickelt. Inzwischen hat er sich vielfältige Anwendungsgebiete in der gesamten elektronischen Nachrichtentechnik als Modulator, Phasenvergleicher, Mischer, elektronischer Lautstärkesteller, gesteuerter Gleichrichter, als Schalter oder Leistungsmesser erobert. Der Autor befaßt sich hier in einer Fortsetzungsreihe mit dem Grundprinzip dieser Schaltung und mit ihren wichtigsten Anwendungen.

Der Multiplizierer und seine Anwendungen

Schluß

10. Der Multiplizierer in der PLL

In der phasengerasteten Schleife (= PLL = Phase Locked Loop) arbeitet der Multiplizierer sowohl als Mischer als auch als Phasenvergleicher. Um dies zu verstehen, muß man das Prinzip der PLL kennen. In Kurzform hierzu folgendes:

Aufbau: Die phasengerastete Schleife besteht aus einem spannungsgesteuerten Oszillator (VCO), einem Multiplizierer und einem Tiefpaß (**Bild 10.1**). Der VCO liefert eine durch eine Steuerspannung veränderbare Frequenz f_{VCO} auf einen Eingang (z. B. Y), des Multiplizierers. An den anderen Eingang des Multiplizierers, wird von außen eine (stabile) Quarzfrequenz als Referenz f_{ref}, gelegt, über dem Tiefpaß mit der Grenzfrequenz f_g ist die Regelschleife geschlossen. $f_g < f_{ref}$, $f_g < f_{VCO}$!

Zweck der PLL: Die Frequenz f_{VCO} soll auf f_{ref} geregelt werden, so daß beide Spannungen gleiche Frequenz haben. Es wird somit nicht die Phase, sondern die Frequenz geregelt.

Funktionsweise: Bei der Untersuchung der Funktion muß man zwei Vorgaben beachten:

a) f_{VCO} liegt außerhalb des „Fangbereichs" und

b) f_{VCO} liegt innerhalb des Fangbereichs.

Im zweiten Fall müssen wieder zwei Zustände unterschieden werden und zwar ein sehr schnell ablaufender dynamischer Vorgang des „Fangens" und ein statischer Zustand, in dem sich danach f_{VCO} auf f_{ref} hält.

Zu a: Hier ist $|f_{ref} - f_{VCO}| > f_g$. Der Multiplizierer arbeitet als Mischer und erzeugt in dieser Eigenschaft aus beiden anliegenden Signalen die Summen- und die Differenzfrequenz. Keine der beiden gelangt unter der angegebenen Voraussetzung durch den Tiefpaß. Der Tiefpaß kann somit dem Steuereingang (VCO-Eingang) des spannungsgesteuerten Oszillators kein Signal liefern, f_{VCO} wird also auch nicht beeinflußt. Es ist so, als ob die Regelschleife nicht geschlossen wäre.

Zu b: $|f_{ref} - f_{VCO}| \leq f_g$.

Dynamischer Zustand: der Multiplizierer arbeitet immer noch als Mischer. Wieder entstehen Summen- und Differenzfrequenzen. Jetzt aber gelangt im Gegensatz zu Fall a die Differenzfrequenz durch den Tiefpaß. Der VCO-Eingang erhält nun ein Signal, der spannungsgesteuerte Oszillator wird beeinflußt; man kann sich vereinfacht vorstellen, er werde gewobbelt. Die Frequenz f_{VCO} muß sich dadurch ändern! Dieses „Wobbeln" geschieht, so kann man sich das vielleicht am besten erklären, nur einmal, während einer Viertel Periode der Differenzfrequenz (die dabei natürlich nicht konstant bleibt). Bei diesem angenommenen Wobbelvorgang gelangt f_{VCO} in die Nähe von f_{ref} (vorausgesetzt, die Tiefpaßausgangsspannung ist groß genug, um den VCO genügend durchzustimmen). Sobald f_{VCO} (wenigstens kurzzeitig) gleich f_{ref} ist, kann man den dynamischen Zustand als beendet betrachten.

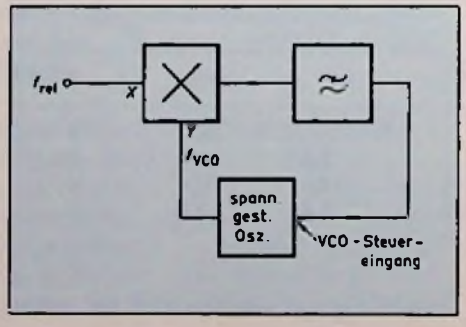


Bild 10.1: Multiplizierer in der „Phasengerasteten Schleife" (PLL)

Statischer Zustand: der Multiplizierer erhält nun zwei Signale gleicher Frequenz und arbeitet von da ab als Phasenvergleicher! Beim Phasenvergleich entsteht bekanntlich eine Gleichspannung, die von der Phasenlage abhängt. Sobald nur noch eine Gleichspannung am VCO-Eingang ist, wird der spannungsgesteuerte Oszillator nicht mehr weiter gewobbelt, sondern er „fängt" sich auf die Frequenz f_{ref}. Innerhalb der Regelschleife stellt sich nun automatisch, unmittelbar, ein ganz bestimmter Phasenzustand des Signals f_{VCO} ein. Je nach dem, wie weit f_{VCO} ursprünglich von f_{ref} entfernt war, verlangt der VCO nämlich zum Nachregeln der Frequenz eine mehr oder weniger große Gleichspannung. Er

verlangt auch eine ganz bestimmte Polarität dieser Gleichspannung. War ursprünglich f_{VCO} kleiner als f_{ref}, so braucht der Oszillator eine positive Regelspannung, damit seine Frequenz dadurch weit genug angehoben wird; war f_{VCO} ursprünglich größer als f_{ref}, so verlangt der VCO eine negative Gleichspannung, damit seine Frequenz nach unten geregelt werden kann. Dies alles besorgt die Regelschleife automatisch, indem sie die Phase des Oszillatorsignals in Bezug auf das Referenzsignal so einstellt, daß die im Phasenvergleicher aus der Phasendifferenz erzeugte Gleichspannung genau die richtige Größe und Polarität hat. Nun hält sich die Frequenz f_{VCO} des spannungsgesteuerten Oszillators auf der angelegten, quarzstabilen Referenzfrequenz. Der Regelvorgang ist beendet!

Aus der vorigen Beschreibung ist zu entnehmen, daß der Fangbereich von der Grenzfrequenz des verwendeten Tiefpasses abhängt. Grob gesagt ist der Fangbereich = 2 · Grenzfrequenz des Tiefpasses. Der Haltebereich wird entscheidend von der Eigenschaft des Phasenvergleichers bestimmt! Vom Phasenvergleicher ist bekannt, daß er bei 0° Phasenverschiebung der Eingangssignale ein Maximum, bei 180° ein Minimum der Gleichspannung liefert. Wirken nun äußere Einflüsse, zum Beispiel ungewollte Temperatureffekte oder absichtlich verursachte Veränderungen (Manipulationen an der Frequenzeinstellung des VCO) auf den spannungsgesteuerten Oszillator ein, so versucht die Frequenzregelschleife durch unmittelbares Nachliefern von mehr oder weniger Gleichspannung (je nach Größe und Richtung der Störung) die Störung auszugleichen, die Frequenz nachzuregeln. Die erforderliche Gleichspannungsänderung kann aber nur durch Änderung des Phasenzustands zwischen den beiden Multiplizierer-Eingangssignalen entstehen. Einer Gleichspannungsänderung nach oben ist jedoch bei Erreichen der Phasenlage 0°, nach unten bei 180° eine absolute Grenze gesetzt. Ist die Störung zu groß (man kann dies von Hand durch extreme Änderung der Frequenzeinstellung versuchen), so wird die Regelung je nach Richtung der Störung beim Phasenzustand 0° oder 180° abrupt aufhören: die Frequenz des VCO springt plötzlich wieder auf ihren ursprünglich (von Hand eingestellten) Wert zurück. – Der Haltebereich ist hier größer als der Fangbereich. Will man nicht zu nahe an die Grenzen bei 0° und bei 180° des Phasenvergleichers gehen, um die Gefahr des Abreißens der Regelung auszuschließen, muß man sich entweder mit einem geringeren Haltebereich begnügen, beziehungsweise sorgt durch ausreichende Gleichspannungsverstärkung im Regelkreis oder entsprechend große Amplitude der Eingangssignale des Multiplizierers für genug Regelgleichspannung.

Ein Sonderfall der zufällig auftreten kann, ist gegeben, wenn f_{ref} und f_{VCO} von vorn herein schon genau übereinstimmen. Dann hat die Regelschleife, so möchte man meinen, keine Veranlassung zu arbeiten, denn sie braucht für den VCO keine Gleichspannung zum Nachregeln. „Keine Gleichspannung" beim Vierquadrantenmultiplizierer als Phasenvergleicher tritt dann auf, wenn beide Eingangssignale eine ganz bestimmte Phasenlage, nämlich die Phase 90° zueinander haben (nicht etwa 0°!). Sollten die beiden Signale, obwohl sie gleiche Frequenz gemäß Voraussetzung haben, nicht 90° zueinander verschoben sein, was ja sehr wahrscheinlich ist, wirkt sich die Regelschleife auf das VCO-Signal immerhin so aus, daß sie dessen Phase genau 90° zum Signal f_{ref} schiebt! (Anmerkung: die PLL arbeitet innerhalb des Haltebereichs praktisch als Phasenschieber).

In digitalen Systemen wird üblicherweise nicht der Vierquadrantenmultiplizierer, sondern ein Bool'sches Verknüpfungsglied logischer Gatter (z. B. UND-Glied) in der PLL-Schleife verwendet. Die entstehende Gleichspannung wird daher (bei positiver Logik versteht sich) nie negativ, bei Gegenphasigkeit allenfalls null! Bei Frequenzgleichheit von VCO- und Referenz-Signal erhält der VCO also bereits eine gewisse Ruhe-Gleichspannung. Dies muß bei der Voreinstellung der Frequenz des spannungsgesteuerten Oszillators berücksichtigt werden.

Der Vierquadrantenmultiplizierer ist aufwendiger als ein UND-Glied. Er hat aber in der Regelschleife doch einen entscheidenden Vorteil: Während der digitale Regelkreis mit Rechteck-Signalen arbeitet, kann der Vierquadrantenmultiplizierer sinusförmige Signale verarbeiten. Rechteck-Signale enthalten eine Vielzahl von Oberschwingungen. Werden der Regelschleife Rechtecksignale angeboten, besteht die Gefahr, daß sich die Schleife auf irgend eine dieser Harmonischen fängt. Die Frequenzregelung ist in diesem Fall also vieldeutig, was durch geeignete Maßnahmen verhindert werden muß. Da man beim Vierquadrantenmultiplizierer mit Sinussignalen arbeiten kann, besteht in einer solchen Regelschleife diese Gefahr nicht. Seine bevorzugte Anwendung findet man in IC's der Stereo-Technik zur Wiedergewinnung des Pilots bzw. des 38 kHz-Stereohilfsträgers aus dem Stereo-Multiplexsignal sowie in der Farbfernsehtechnik zur Regelung des Farbhilfsträgers.

11. Demultiplexer in der Stereotechnik

Die sendeseitige Erzeugung des Stereomultiplexsignals kann auf zweierlei Art geschehen. Im **Bild 11.1** wird dies am Beispiel zweier Tonfrequenzen, die hohe im Links-Mikrofon (L), die tiefe im Rechts-Mikrofon (R), gezeigt.

Frequenzmultiplex: In einer Addier-Subtrahier-Matrix wird ein $(L+R)$- und ein $(L-R)$-Signal gebildet. Das $(L-R)$-Signal wird mit dem Stereohilfsträger 38 kHz mit der Methode der Trägerunterdrückung in einem Ringmodulator oder Multiplizierer in die trägerfrequente Lage gebracht und zum $(L+R)$-Signal, das in der natürlichen Lage bleibt, addiert. Es befinden sich nun zwei unterschiedliche Signale in der Frequenz versetzt auf einem gemeinsamen Übertragungsweg. Der Frequenzversatz

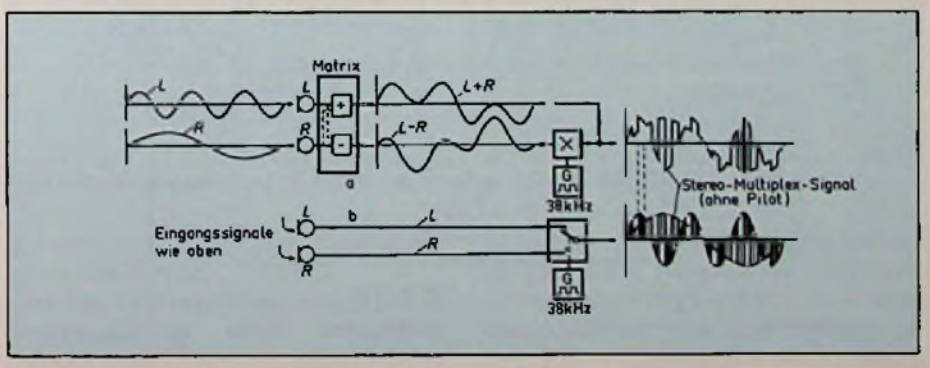


Bild 11.1: Erzeugung des Stereomultiplexsignals auf zwei Arten: a) Matrix und Modulator; b) Elektronischer Umschalter

gibt der Übertragungsart den Namen „Frequenzmultiplex".

Zeitmultiplex: Es ist fast als kurios zu bezeichnen, daß man das Stereomultiplex-Signal auch auf viel einfachere Weise, nämlich durch sequentielles Schalten des *L*- und *R*-Signals, ebenfalls auf einen gemeinsamen Übertragungsweg, erzeugen kann. (Bild 11.1 unten)! Es ergeben sich zeitlich versetzte Impulse. Wegen des Zeitversatzes spricht man von „Zeitmultiplex". Als Umschalter muß man sich einen elektronischen Umschalter vorstellen.

Im Bild 11.1 wurde für beide Fälle ein rechteckförmiger Stereohilfsträger angenommen. Dieser ist in der Praxis zwar nicht notwendig, für die grafische Darstellung der Impulsanteile der *L*- und *R*-Signale allerdings zweckmäßig. Die obere der beiden Zeitfunktionen im Bild rechts läßt die Eigenart des Multiplexsignals noch nicht erkennen. Erst wenn man das obere in Abschnitte einteilt, die der halben Periode des Stereohilfsträgers entsprechen, zeigt sich, daß es offenbar nichts anderes darstellt wie das untere. Beim unteren Signal wurden die sequentiellen Impulse auch noch verschieden „eingefärbt". Die „dunkeln" Impulse stammen vom *L*-Signal, die hellen vom *R*-Signal, wie man aus den Hüllkurven schließen kann.

Das untere Bild macht auch deutlich, daß man im Empfänger die dunkeln und die hellen Impulse leicht wieder trennen kann, wenn man einen elektronischen Umschalter vorsieht. Wichtig ist, daß die empfangsseitige Umschaltung synchron mit der sendeseitigen abläuft. Zu diesem Zweck wird ein 19-kHz-Pilot von dem Multiplexsignal im Sender zugeführt. Er dient im Empfänger zur phasenrichtigen Wiedergewinnung des Stereohilfsträgers 38 kHz. Im Bild 11.1 rechts, wurde der Pilot nicht mit eingetragen, um die Darstellung nicht nocht unübersichtlicher zu machen.

Ein Stereo-Decoder mit einem solchen Schalter wird als „Zeitmultiplexdecoder" bezeichnet. In **Bild 11.2** ist das „Innenleben" eines derartigen integrierten Schaltkreises dargestellt. Als Umschalter (im Bild links unten) fungiert die bekannte Multiplizierschaltung. Die Schaltspannung kommt von einem Flipflop-Frequenzteiler (76 kHz auf 38 kHz) und geht an die Basen von T1, T4 bzw. T2, T3. Das aufzubereitende Stereomultiplexsignal gelangt über einen 2-µF-Kondensator an den Pin 2 des IC und nach Durchlaufen eines Schaltungsteils, der den Arbeitspunkt und geeignete Phasenlage für die Ansteuerung des Schalters vorgibt, an die Basis von T5 bzw. T6. Die Funktion des Umschalters kann man sich etwa wie folgt vorstellen. Es werde angenommen, daß das Multiplexsignal zusammen mit der Arbeitspunkt-Gleichspannung eine solche Polarität hat, daß die Basisspannung an T5 gegenüber der an T6 überwiegt. Damit fließt in T5 mehr Kollektorstrom als in T6. Ob dieser Kollektorstrom hauptsächlich aus dem Emitter von T1 oder von T2 kommt, hängt von der Polarität der 38-kHz-Schaltspannung ab. Überwiegt die Schaltspannung an T1 gegenüber der an T2, fließt der Kollektorstrom im wesentlichen vom positiven Pol der Betriebsspannung über den an Pin 4 liegenden externen Lastwiderstand R1 und den Transistor T1. Der in dieser Phase an R1 abfallende Spannungsimpuls ist proportional zum Links-Signal. Wechselt die Phase der 38-kHz-Schaltspannung, so daß man das Potential an der Basis von T2 gegenüber T1 überwiegt, dann fließt der Kollektorstrom im wesentlichen vom positiven Pol der Betriebsspannung über den an Pin 5 liegenden externen Lastwiderstand R2 und den Transistor T2. Dieser an R2 abfallende Spannungsimpuls ist proportional zum Rechtssignal. So wird im Rhythmus der Schaltspannung der *L*- und der *R*-Anteil des Multiplexsignals sequentiell an die getrennten Ausgänge *L* bzw. *R* verteilt. Die Glättung der Pulsfolgen wird mittels der an Pin 4 bzw. 5 extern angeschlossenen Kondensatoren bewirkt.

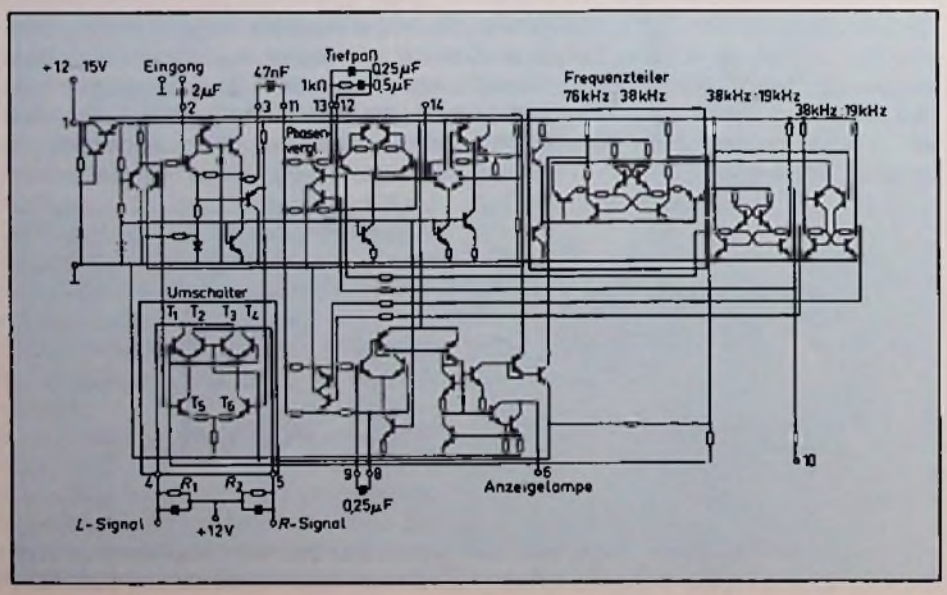


Bild 11.2: Schalterdecoder als integrierte Schaltung

12. FM-Demodulator mit Multiplizierer

Unter der Bezeichnung Phasendemodulator, Produktdetektor, φ-Detektor, Quadraturdemodulator oder Koinzidenzdemodulator findet man FM-Demodulatoren, die sich weitgehend in integrierter Technik aufbauen lassen. Sie sind daher gegenüber dem herkömmlichen Ratio-Detektor bzw. dem Phasendiskriminator im Vorteil. Sie arbeiten im Prinzip alle ähnlich, nämlich so, daß sie aus einem Phasenvergleich ein Signal bilden, das dem sendeseitigen Modulationssignal entspricht. Der Aufbau eines solchen FM-Demodulators besteht daher im wesentlichen aus einem phasendrehenden Netzwerk und einem Multiplizierer, der als Phasenvergleicher arbeitet (**Bild 12.1a**). Eine vorausgehende Begrenzer-Verstärkerstufe dient, wie in der FM-Empfängertechnik üblich lediglich zum Ausgleich von Empfangs-Feldstärkeschwankungen.

Das Netzwerk aus Parallelschwingkreis mit L_p und C_p und dem Koppelkondensator C_s (wobei $C_s \ll C_p$ ist), bei integrierten Schaltungen extern angeschaltet, wird z. B. mit dem Kern der Spule L_p auf u_2-Maximum bei Zf-Mittenfrequenz abgestimmt. C_s liegt über den niederohmigen Innenwiderstand des Verstärkers wechselstrommäßig praktisch parallel zu C_p und wird dabei mit eingestimmt. Daher gilt bei Zf-Mitte:

$$f_{Zf} = \frac{1}{2\pi \sqrt{L_p \cdot (C_p + C_s)}}$$

Der Schwingkreis allein betrachtet hat

$$f_{res} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_p \cdot C_p}}$$

und ist daher bei Zf-Mitte leicht induktiv verstimmt. Dies muß man berücksichtigen, um zu verstehen, daß bei Zf-Mitte eine Phasenverschiebung von genau 90° zwischen Gesamtspannung und Teilspannung u_2 ist. Aus dem ersten Zeigerdiagramm (b) geht hervor, daß i_R und u_{Cs} infolge des nacheilend (= induktiv) verschobenen Gesamtstroms i um mehr als 90° gegeneinander verschoben sind. Das zweite Diagramm (c) zeigt, daß die mit i_R in Phase liegende Teilspannung u_2 der Gesamtspannung u_{ges} um 90° voreilt.

Die induktive Verstimmung und damit die Phasenabweichung vom 90°-Zustand wird mit abnehmender Frequenz größer, mit zunehmender Frequenz kleiner. Frequenz und Phasenabweichung sind innerhalb der Zf-Bandbreite praktisch proportional. Das ist beim kapazitiv gekoppelten Bandfilter mit Ratiodetektor übrigens auch nicht anders! Im Demodulator wird noch eine zweite, nicht phasenverschobene Spannung (u_1) benötigt, die über einen ohmschen Spannungsteiler aus der Gesamtspannung gewonnen wird. Hier setzt nun die eigentliche Aufgabe des Multiplizierers ein. Er vergleicht praktisch die Phase zwischen u_1 und u_2. Bekanntlich ergibt sich bei Phasenvergleich im Multiplizierer ein Mittelwert der Ausgangsspannung, der von der Phase abhängt. Bei 90° ist er Null. (**Bild 12.1e**). Dies gilt, wenn das eingehende Zf-Signal unmoduliert wäre. Bei Modulation tritt die oben beschriebene, dem augenblicklichen Frequenzhub Δf proportionale Phasenabweichung $\Delta\varphi$ vom 90°-Zustand auf. Je nach Richtung der Phasenabweichung ergibt sich nun ein positiver oder negativer Mittelwert (**Bild 12.1d** bzw. **f**), dessen Augenblickswert proportional zu $\Delta\varphi$ ist. Da $\Delta\varphi \sim \Delta f$ und $\Delta f \sim u_{Nf}$ des Senders, ist der erzielte Mittelwert am Phasenvergleicherausgang proportional zum sendeseitigen Modulationssignal u_{Nf}. Die Schaltung arbeitet, wie gezeigt, als FM-Demodulator.

Der Name „Koinzidenzdemodulator" (coincidentia, lat., = das Zusammenfallen) läßt sich damit erklären, daß die erzeugte Gleichspannung (besser gesagt Nf-Spannung) vom gleichzeitigen Zusammentreffen beider Schwingungen abhängt und mit zunehmender Phasengleichheit größer wird. Der andere Name „Quadraturdemodulator" rührt daher, daß bei dem Vorgang zwei um 90° zueinander, d. h. „in Quadratur zu einander" stehende Spannungen gebraucht werden.

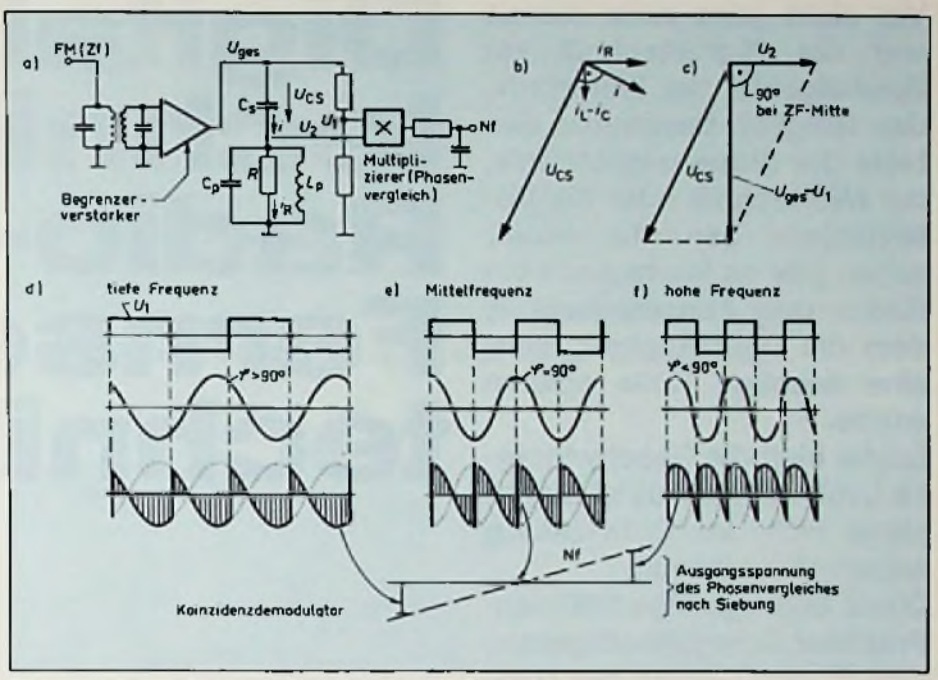


Bild 12.1: Zu „Aufbau und Funktion des FM-Demodulators"

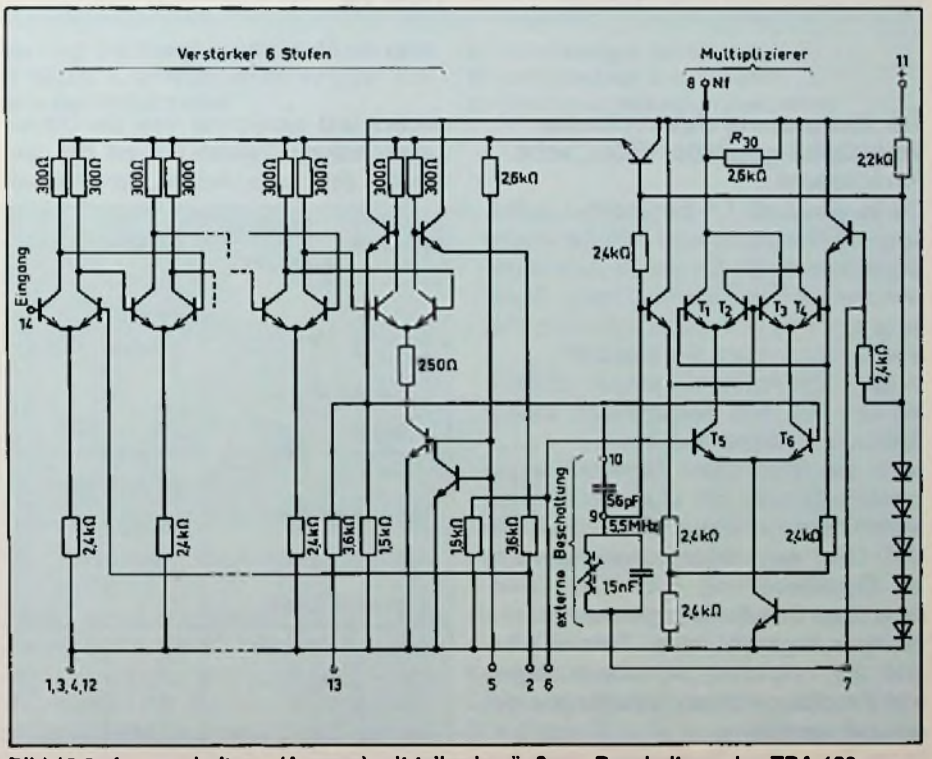


Bild 12.2: Innenschaltung (Auszug) mit teilweise äußerer Beschaltung des TBA 120

Das **Bild 12.2** zeigt einen Auszug aus der **Innenschaltung eines integrierten Schaltkreises** (TBA 120), bei dem der untere Eingang des Multiplizierers (Basen von T5 und T6) die nicht verschobene Spannung erhält, während über die Anschlüsse Pin 7, 9 und 10 die phasenverschobene Spannung, über externe Kondensatoren und eine Spule erzeugt, an den oberen Eingang des Multiplizierers gelangt.

Digitaltechnik für Radio- und Fernsehtechniker

Vor nicht ganz zehn Jahren war die Digitaltechnik ein Spezialgebiet der Elektronik, das lediglich bestimmte Gebiete der Steuerungstechnik, der Meßtechnik oder die Datentechnik berührte. Inzwischen gibt es kaum noch ein Radio- oder Fernsehgerät, in dem die Digitaltechnik nicht eine wichtige Rolle spielen würde.
Leider hielt die Geschwindigkeit, mit der die Ausbildungspläne sich der Entwicklung anpaßten, nicht mit.
Diese Beitragsfolge will dem Praktiker Gelegenheit geben, sich in das Gebiet der Digitaltechnik einzuarbeiten.

Teil IV

1.3 Anwendung elektronischer Verknüpfungsglieder (BOOL'sche Funktionen)

Die im Abschnitt 1.1 behandelten Schaltungen gelten nur für eine ganz bestimmte Signalbedeutung. Es wurde dort angenommen, daß das Signal 1 einer Spannung von + U_b (z. B. 12 V) und das Signal einer Spannung von 0 V entspricht.
In der Praxis findet man jedoch nicht selten den Fall, daß den Signalen andere Spannungen zugeordnet sind.
Nach der festgelegten Signalbedeutung richten sich dann die Eigenschaften der betreffenden Schaltung. Was vorher ein UND-Glied war, wird bei einer umgekehrten Signalbedeutung zum ODER-Glied, denn diese Umkehr ist ja gleichbedeutend mit einer Negation. In der **Tabelle 1.3.1** sind die möglichen Signalbedeutungen und die dazugehörigen Schaltungen gegenüber gestellt.
In der Praxis braucht man sich allerdings über die tatsächlichen Schaltungen nicht stets von neuem den Kopf zu zerbrechen. Hier genügt es, wenn man die Signalbedeutung vorher festlegt und sich dann auch daran hält. Für diese festgelegte Signalbedeutung bestimmt man die betreffenden Schaltungen für das UND-Glied, das ODER-Glied und das NICHT-Glied. Geplant und gezeichnet wird die Steuerungsschaltung ohnehin nur mit den genormten Symbolen. Auf die Symbole hat aber die Signalbedeutung keinen Einfluß. Unter dem Einfluß amerikanischer Hersteller hat sich in neuester Zeit auch die

Spannung	Signalbedeutung	UND-Glied	ODER-Glied	NICHT-Glied
0V / -U	0 / 1 negative Logik	a, b, X, -U	a, b, X	-U, X, a
0V / -U	1 / 0 positive Logik	a, b, X	a, b, X, -U	
+U / 0V	1 / 0 positive Logik	+U, a, b, X	a, b, X	+U, X, a
+U / 0V	0 / 1 negative Logik	a, b, X	+U, a, b, X	

Tabelle 1.3.1

Unterscheidung nach hohem oder niederem Spannungspegel eingebürgert. Dabei wird der hohe Pegel mit dem Buchstaben H (Abk. von engl. High = hoch) und der niedere Spannungspegel mit dem Buchstaben L (Abk. von engl. Low = nieder) gekennzeichnet. Diese Unterscheidung wird vor allem bei integrierten Digitalschaltungen angewendet. Dabei kann man auch den Pegeln nach Belieben binäre Signale zuordnen, wobei zu beachten ist, daß eine Digitalschaltung, die für H = 1 als UND-Glied wirkt, für L = 1 als ODER-Glied wirkt und umgekehrt. Die Pegelangabe L darf man aber unter keinen Umständen mit der häufig anzutreffenden L-Angabe für das binäre Signal 1 verwechseln, die auch heute noch in DIN 44300 verwendet wird.

1.3.1 Synthese und Analyse von Schaltnetzen

Als Schaltnetze gelten nach DIN 44300 Steuerungsschaltungen, deren Ausgangssignal nur von den Eingangsvariablen abhängt, Schaltnetze enthalten keine Speicherglieder. Im folgenden wird an einer Reihe von Beispielen gezeigt, wie mit Hilfe der Schaltalgebra derartige Schaltnetze entworfen oder analysiert werden können.

1. Beispiel: Ein elektronisches Schaltnetz hat zwei Eingänge a und b sowie einen Ausgang X. Gefordert ist, daß am Ausgang nur dann ein Signal 1 vorhanden sei, wenn ein einzelner Eingang das Signal 1 erhält. Dagegen soll das Ausgangssignal 0 werden, wenn kein Eingang oder beide Eingänge das Signal 1 erhalten.
Diese Forderung stellen wir zunächst in einer Schaltzustandstabelle (Wahrheitstabelle) zusammen, die 2^n Zeilen aufweisen muß. Darin ist n die Anzahl der Eingänge. Da wir in unserem Falle zwei Eingänge haben, brauchen wir $2^2 = 4$ Zeilen **(Bild 1.3.1)**.
Die Aufgabe läßt sich nun zunächst einmal dadurch lösen, daß man alle Zeilen herauszieht, bei denen X = 1 wird. Das ist dann der Fall, wenn a = 1 und b = 0 ($\bar{b}$ nicht gleich 1) sind oder wenn a = 0 ($\bar{a}$ nicht gleich 1) und b = 1 sind. Die Formel lautet dann

$$X = \underbrace{a \cdot \bar{b}}_{\text{UND}} + \underbrace{\bar{a} \cdot b}_{\text{UND}} \quad \text{(ODER)}$$

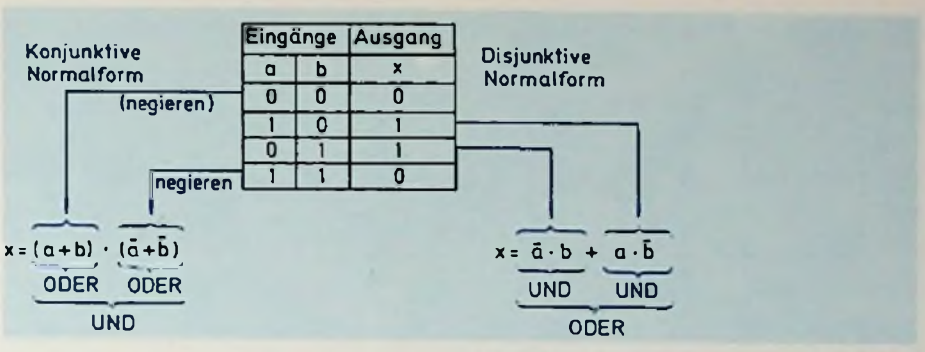


Bild 1.3.1: Ermittlung schaltalgebraischer Formeln aus der Wahrheitstabelle

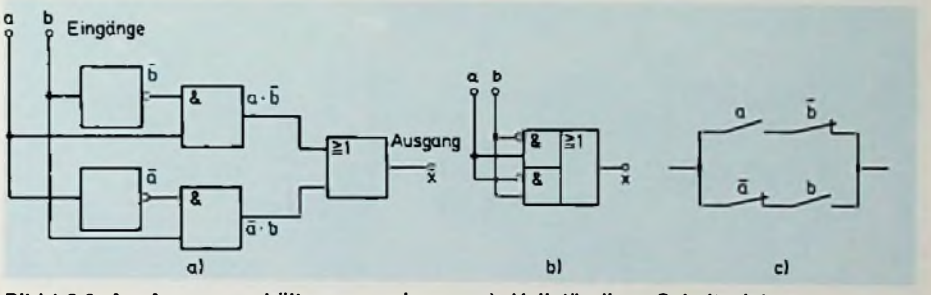


Bild 1.3.2: Am Ausgang erhält man nur dann ein Signal 1, wenn an einem einzigen Eingang das Signal 1 wirkt
a) Vollständiges Schaltzeichen
b) Vereinfachtes Schaltzeichen
c) Elektromechanisches Äquivalent

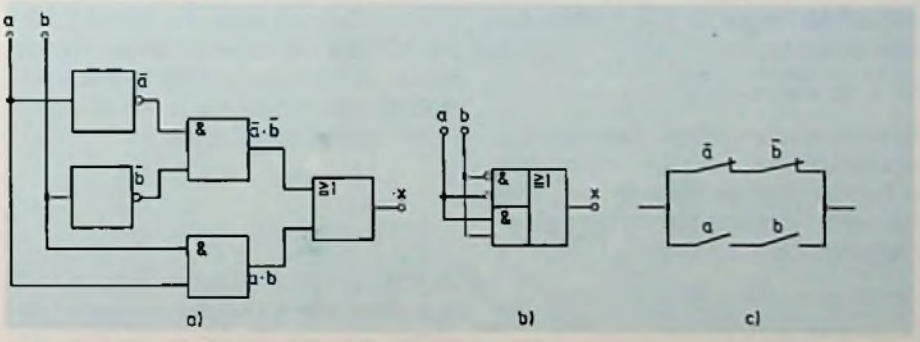


Bild 1.3.3: Lösung der Aufgabe nach Bild 1.3.2 für negierte Ausgangssignale

Diese Formel bezeichnet man als „disjunktive Normalform". Sie sagt aus, daß man zur Lösung dieser Aufgabe zwei UND-Glieder mit je zwei Eingängen und ein ODER-Glied mit zwei Eingängen benötigt. Da die UND-Funktion Vorrang vor der ODER-Funktion hat (3. Regel), müssen die Signale zuerst die UND-Glieder durchlaufen, bevor sie auf das ODER-Glied gelangen. Das **Bild 1.3.2** zeigt die schaltungstechnische Lösung dieser Aufgabe. Die beiden NICHT-Glieder sind nötig, um die erforderlichen negierten Eingangssignale zu schaffen. Man kann auf sie verzichten, wenn sie ohnehin zur Verfügung stehen (z. B. aus Speichergliedern).
Löst man die Aufgabe für den Fall, daß X = 0 wird ($\overline{X} = 1$), so erhält man die folgende Formel:

$$\overline{X} = \bar{a} \cdot \bar{b} + a \cdot b$$

Die dazugehörige Schaltung zeigt das **Bild 1.3.3**. Wird anstelle des ODER-Gliedes ein NOR-Glied verwendet, so wird aus dem $\overline{X} = 1$ ein X = 1, und man erhält die gleichen Eigenschaften, wie in der Schaltung nach Bild 1.3.2.

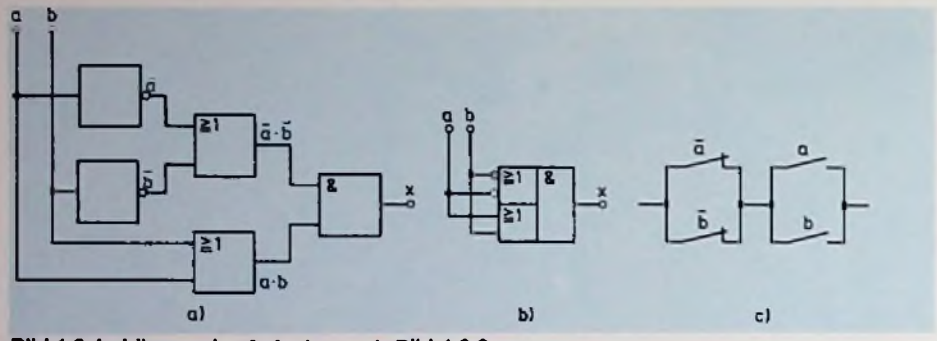


Bild 1.3.4: Lösung der Aufgabe nach Bild 1.3.2

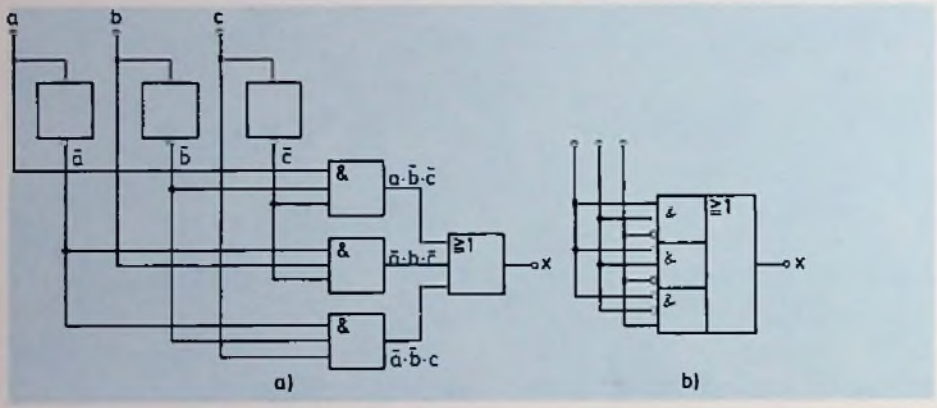


Bild 1.3.5: Auch am Ausgang dieser Schaltung erhält man immer nur dann ein Signal 1, wenn an einem einzigen Eingang das Signal 1 wirkt a) Detailschaltung, b) Kurzdarstellung

Aus der Formel für X = 0 kommt man auch auf die Formel für X = 1 wenn man beide Seiten negiert.

$$\overline{X} = \overline{\bar{a} \cdot b + a \cdot \bar{b}}$$

Wie wir inzwischen wissen, kann man das Negationszeichen auflösen, indem man die Funktionszeichen darunter vertauscht (aus · wird + und umgekehrt). Die doppelte Negation kann entfallen:

$$\overline{\overline{X}} = (\overline{\bar{a}} + \overline{\bar{b}}) \cdot (\bar{a} + \bar{b})$$

$$X = (a + b) \cdot (\bar{a} + \bar{b})$$

Diese neue Form der Gleichung ist die konjunktive Normalform.
Zur konjunktiven Normalform gelangt man auch auf direktem Wege, wenn man aus der Wahrheitstabelle die Zeilen herauszieht, deren Ergebnisse Null sein müssen, ihre Eingangsvariablen negiert und/oder verknüpft. Die Teilergebnisse der einzelnen Zeilen werden dann über UND-Verknüpfungen zusammengefaßt **(Bild 1.3.1)**.
Wie man sieht, mußten hier Klammern die Vorrangigkeit der ursprünglichen UND-Funktion beibehalten. Die schaltungstechnische Lösung dieser Aufgabe ist in **Bild 1.3.4** dargestellt. Wir haben hier die gleichen Eigenschaften wie in Bild 1.3.2. Will man aus der vorhergehenden Formel wieder auf die ursprüngliche Formel kommen, so muß man die Klammern auflösen. Durch „multiplizieren" erhält man

$$X = \underbrace{a \cdot \bar{a}}_{0} + \bar{a} \cdot b + a \cdot \bar{b} + \underbrace{b \cdot \bar{b}}_{0}$$

Da aber sowohl a · ā als auch b · b̄ Null sind, kann man sie weglassen und erhält wieder die ursprüngliche Formel für X = 1. Diese Schaltung wird in der Praxis auch als Exklusiv-ODER-Glied oder als Antivalenzschaltung bezeichnet (siehe auch Tabelle 1.2.1).

Merke: Bei der disjunktiven Normalform werden die Eingangsvariablen, die am Ausgang 1 geben sollen, über UND-Glieder zusammengeführt und die Ausgänge der UND-Glieder auf ODER-Glieder gegeben.
Bei der konjunktiven Normalform verknüpft man die Eingangsvariablen, die am Ausgang 0 geben sollen (nachdem man sie negiert hat) mit ODER-Gliedern, deren Ausgänge mit UND-Gliedern zusammengeführt werden.

Die UND-Verknüpfungen der disjunktiven Normalform, an der alle vorhandenen Eingangsvariablen in negierter oder unnegierter Form beteiligt sind, nennt man Vollkonjunktionen oder Minterme.
Die ODER-Verknüpfungen der konjunktiven Normalform, an der alle vorhandenen Eingangsvariablen in negierter oder unnegierter Form beteiligt sind, nennt man Volldisjunktionen oder Maxterme.

2. Beispiel: Wir wollen die Schaltung aus dem vorigen Beispiel nun auf drei Eingänge a, b, c erweitern. Auch hier darf am Ausgang X nur dann das Signal 1 sein, wenn ein einziger Eingang das Signal 1 erhält. Diese Aufgabe läßt sich wieder in einer Tabelle zusammenstellen:

Eingänge			Ausgang
a	b	c	X
0	0	0	0
1	0	0	1
0	1	0	1
0	0	1	1
1	1	0	0
1	0	1	0
0	1	1	0
1	1	1	0

Die schaltalgebraische Formel wird hier für das Ausgangssignal 1 aufgestellt (disjunktive Normalform). Es ist nur bei drei Kombinationen der Eingangssignale vorhanden. Dagegen ist bei fünf Kombinationen der Eingangssignale das Ausgangssignal 0. Deshalb wäre die konjunktive Normalform hier sinnlos.
Die Formel lautet hier:

$$X = \underbrace{\underbrace{a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c}}_{\text{UND}} + \underbrace{\bar{a} \cdot b \cdot \bar{c}}_{\text{UND}} + \underbrace{\bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c}_{\text{UND}}}_{\text{ODER}}$$

Aus der Formel sieht man wiederum sofort, daß hier drei UND-Glieder mit je drei Eingängen sowie ein ODER-Glied ebenfalls mit drei Eingängen erforderlich sind. Außerdem braucht man für jeden Eingang noch je ein NICHT-Glied, um die negierten Signale ā, b̄, c̄ zu gewinnen. Wenn die Formel einmal aufgestellt ist, ist das Zeichnen der Schaltung nur noch eine Formsache **(Bild 1.3.5)**.

3. Beispiel: Die Zahl der möglichen Kombinationen steigt mit der Anzahl der Eingänge. Sie ist 2^n, worin n die Anzahl der Eingänge ist. Im ersten Beispiel hatten wir 2 Eingänge, also $2^2 = 4$ Kombinationen. Im zweiten Beispiel waren drei Eingangssignale vorhanden. Die Zahl der Kombinationen betrug dort $2^3 = 8$. Im folgenden Beispiel seien 4 Eingangssignale a, b, c und d vorhanden. Die Schaltzustandstabelle muß dort $2^4 = 16$ Spalten aufweisen. Am Ausgang X soll nur dann ein Signal 1 vorhanden sein, wenn die Eingänge a und b zusammen oder die Eingänge c und d zusammen oder alle Eingänge zusammen ein Signal erhalten. Es soll dagegen 0 sein, wenn nur ein Eingang das Signal 1 erhält oder wenn drei Eingänge das Signal 1 erhalten.

Der Fortgeschrittene wird auf die Schaltzustandstabelle meistens verzichten können. Dem Anfänger sei aber geraten, eine solche aufzustellen. Nur so hat er die Gewähr dafür, daß keine Kombination übersehen wurde.

In unserem Beispiel hat die Tabelle folgendermaßen auszusehen:

Eingänge				Ausgang
a	b	c	d	X
0	0	0	0	0
1	0	0	0	0
0	1	0	0	0
0	0	1	0	0
0	0	0	1	0
1	1	0	0	1
0	1	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	0	1	0
1	1	1	0	0
1	0	1	1	0
0	1	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

Aus dieser Tabelle kann man die schaltalgebraische Formel aufstellen. Das geschieht hier wieder nach der disjunktiven Normalform.

$$X = a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot d + a \cdot b \cdot c \cdot d$$

Grundsätzlich sieht man aus dieser Formel, daß man zur Lösung dieser Aufgabe je drei UND-Glieder mit vier Eingängen sowie ein ODER-Glied mit drei Eingängen benötigt. Ferner sind für jeden Eingang noch je ein NICHT-Glied nötig **(Bild 1.3.6)**.

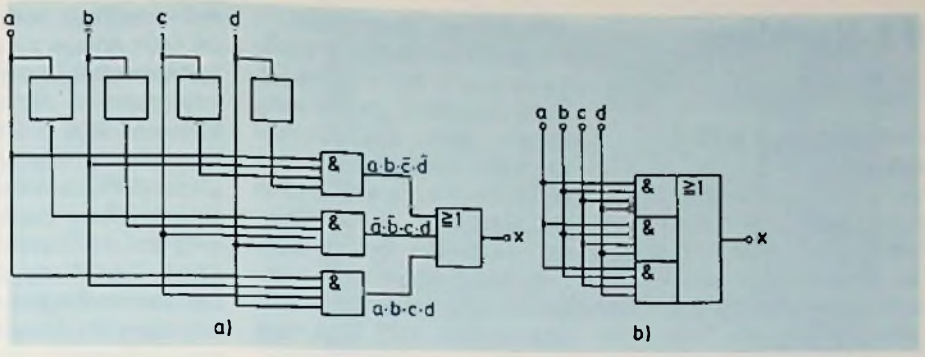


Bild 1.3.6: Das Ausgangssignal dieser Schaltung wird 1, wenn entweder an a und b gemeinsam ein Signal 1 wirkt, oder wenn an c und d gemeinsam ein Signal 1 wirkt oder wenn das Signal 1 an allen Eingängen wirkt

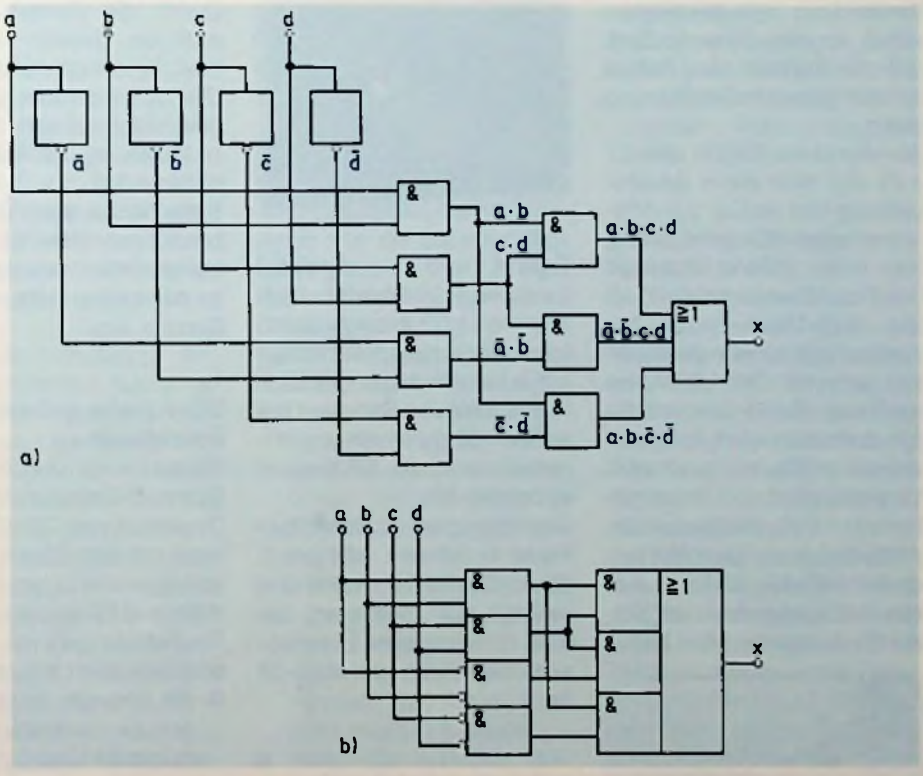


Bild 1.3.7: Diese Schaltung erfüllt die gleichen Aufgaben, wie diejenige nach Bild 1.3.6

Die einzelnen UND-Glieder mit vier Eingängen kann man auch auflösen und durch UND-Glieder mit je zwei Eingängen ersetzen. Man gibt dann den Ausdrücken $a \cdot b$, $c \cdot d$, $\bar{a} \cdot \bar{b}$ und $\bar{c} \cdot \bar{d}$ eigene UND-Glieder und führt ihre Ausgänge wieder über UND-Glieder zusammen. Damit kommt man auf eine Schaltung, wie sie das **Bild 1.3.7** zeigt.

Die Zahl der benötigten Verknüpfungsglieder steigt zwar dadurch. Da aber diese Verknüpfungsglieder weniger Eingänge benötigen, ist der tatsächliche Mehraufwand gering. Dieses Verfahren wird man dort anwenden, wo serienmäßige Verknüpfungsglieder mit zwei Eingängen zur Verfügung stehen und solche mit vier Eingängen höhere Kosten verursachen.

(wird fortgesetzt)

IFA-Nachlese

Preisgünstige HiFi-Anlage

Die preisgünstigen HiFi-Komplettanlagen der Generation 1983/84 zeichnen sich weniger durch spektakuläre technische Neuheiten als durch ein gefälliges Design und eine ausgereifte, harmonisch aufeinander abgestimmte Technik aller vier Bausteine aus.

Neuen Trends der Wohnraumgestaltung folgt das zur Anlage gelieferte elegante Audio Rack RA-35. Weitgehende Verwendung von Kristallglas, selbst in den Seitenflächen, läßt die Technik der Anlage optisch reizvoll in Erscheinung treten.

Der Verstärker CA-35 liefert 2 × 25 (35) Watt Sinus (Musik)-Leistung und verfügt zur differenzierteren Klangeinstellung über einen 5-Band Equalizer. Das Cassettendeck CR-35 ist über Soft-Touch-Tasten bedienbar und für alle Bandsorten geeignet. Der UKW-Stereo-Tuner FM-35 berücksichtigt zusätzlich den Langwellenbereich (Deutschlandfunk!). Magnetsystem, Ultraleicht-Tonarm und Halbautomatik charakterisieren den Plattenspieler MT-35. Ohne Lautsprecher kostet diese attraktive HiFi-Anlage ca. DM 1250,–.

Bild : Preisgünstige HiFi-Anlage (Fisher-Pressebild)

Attraktives Uhrenradio

Elegantes Design und solide Technik sind bei einer neuen Heimradio-Serie von Grundig gepaart, deren Spitzenmodell RF 1100 als erstes auf den Markt kommt. Es empfängt in den Bereichen UKW, Mittel- und Langwelle, die an einer Zeigerskala abgestimmt werden. Sechs UKW-Stationstasten dienen zum Speichern bevorzugt gehörter Sender. Die Musik-Ausgangsleistung beträgt 3,5 Watt, eine stufenlose Klangwaage ermöglicht die individuelle Klangvariation.

Ergänzt wird das Radioteil durch eine 24-Stunden Digitaluhr mit LED-Anzeige, deren Intensität je nach Raumhelligkeit automatisch geregelt wird. Sie schaltet das Radio zur gewählten Weckzeit ein bzw. innerhalb von max. 59 Minuten selbsttätig aus.

Das elegante Kunststoffgehäuse in schwarz oder braun ist am Sockel 12 cm tief und verjüngt sich nach oben, bei einer Höhe von etwa 23 cm sowie einer Breite von etwa 38 cm.

Autostereoanlage mit Diagnose-Schutzschaltung

In diesen Tagen brachte BOSE die neue Autostereoanlage 1401 Serie II auf den Markt. Das Grundkonzept mit einem Booster/Equalizer mit 4 × 25 Watt rms und 4 Lautsprechern, von denen die hinteren direkt/indirekt abstrahlen, ist das gleiche.

Ohnehin war am Klang noch kaum etwas zu verbessern. In mehreren Tests wurde die BOSE 1401 Anlage zur absoluten Spitzenklasse eingestuft.

Interessant an der neuen Autostereoanlage 1401 Serie II von Bose ist die Selbst-Diagnose-Schutzschaltung, die Fernein- bzw. Fernausschaltung und die Einweg-Verkabelungen für die Lautsprecher.

Die Selbst-Diagnose-Schutzschaltung im Booster/Equalizer unterbricht bei einem Kurzschluß in den Leitungen sofort die Musikwiedergabe und sendet stattdessen kurze Impulse aus, mit denen sich die Fehlerquelle lokalisieren läßt.

Durch die Ferneinschaltung wird der Booster beim Ein- bzw. Ausschalten des Autoradios ebenfalls ein- oder ausgeschaltet und eine ungewollte Entladung der Autobatterie verhindert.

Einfacher ist auch die Verkabelung geworden. Einweg-Kabel schließen falsche Polung an den Lautsprechern und am Booster aus.

CD-Spieler geben die Spieldauer an

Philips wird die bisherigen Compact-Disc-Spieler CD 200 (Toplader) und CD 300 (Frontlader mit Schublade) mit Zeitanzeigen ausrüsten. Eine vierstellige LED-Anzeige in der Gerätefront gibt in Minuten und Sekunden entweder

- die aktuelle Spielzeit des gerade laufenden Musikstücks (relative Spielzeit)

oder

- die gesamte Spielzeit der Platte bis zum aktuellen Zeitpunkt an (absolute Spielzeit).

Zwischen beiden Anzeigenarten kann mit einem Umschalter jederzeit gewählt werden **(Bild 1)**.

In der Pause zwischen zwei Musikstücken wird der „countdown" bis zum Beginn des nächsten Stückes in Sekunden angezeigt. So läßt sich z. B. ein Cassetten-Recorder exakt zum Mitschnitt starten.

Die neuen Typenbezeichnungen lauten CD 202 (Toplader) und CD 303 (Frontlader mit Schublade).

Technische Daten

Frequenzbereich	20...20 000 Hz ± 0,3 dB
Klirrfaktor	< 0,005%
Signal/Rauschabstand	> 90 dB
Kanaltrennung	> 90 dB (bei 1 000 Hz) > 86 dB (20...20 000 Hz)
Plattendurchmesser	12 cm
Drehzahl	500...200 U/min (von innen nach außen abnehmend)
Max. Spieldauer	60 min Stereo
Zeitanzeige	Minuten und Sekunden (vierstellige Anzeige)

Abmessungen (B × H × T in cm):

- CD 202 : 42 × 8,6 × 30,7
- CD 303 : 42 × 8,8 × 31,9

Bild 1: CD-Spieler mit Komfort (Philips-Pressebild)

Kompakte Heim-Geräte für „Video 2000"

Der neue Philips Video-Recorder VR 2340 Stereo ist das erste Gerät einer neuen, sehr kompakt gebauten Gerätelinie von Heim-Recordern des Systems Video 2000 **(Bild 1)**.

Das Gehäuse-Volumen ist kleiner als die Hälfte bei den bisherigen Geräten, nämlich: (Breite × Höhe × Tiefe in cm): 43,8 × 11,7 × 27,4. Auch das Gewicht wurde auf die Hälfte reduziert. Der VR 2340 ist damit das kleinste und leichteste Heimgerät, das z. Zt. auf dem deutschen Markt angeboten wird. Dabei bietet es eine Reihe von zusätzlichen Besonderheiten:

1. Laufwerk-Funktionen

- Schneller Vorlauf
- Schneller Rücklauf
- Stop
- Stand by
- Aufnahme (Stereo/Ton I/ Ton II/Mono)
- Wiedergabe
- Nachvertonung
- Bandstellen-Suchlauf (Go to...)
- Assemble

Die Funktion „Assemble" wirkt automatisch: bei Aufnahme aus der Folge „Wiedergabe – Stop – Aufnahme" oder „Aufnahme – Stop – Aufnahme" wird die neue Szene störzonenfrei an die vorhergehende angefügt.

Die Wiedergabefunktionen sind

- Normal (1fache Geschwindigkeit)
- Bildsuchlauf/ vorwärts (7fach)
- Zeitraffer (3fach)
- Zeitlupe (1/2fach)
- Super-Zeitlupe (1/8fach)
- Einzelbildschaltung (1 Schritt/ 4 Bilder)
- Standbild (0)
- Wiedergabe/ rückwärts (– 1fach)
- Bildsuchlauf/ rückwärts (– 5fach)

Störzonenfreie Bilder erhält man auch bei allen Wiedergabefunktionen, da die für das System Video 2000 typischen nachsteuerbaren Video-Köpfe unter allen Bedingungen sicher auf den Video-Schrägspuren geführt werden (DTF = Dynamic Track Following = Dynamische Spurnachführung).

Bild 1: Kleinster Heim-Videorecorder 2000 (Philips-Pressebild)

Intelligenter Videorecorder

Der im letzten Jahr von Akai als Weltneuheit eingeführte Bildschirmdialog hat sich in der Praxis bewährt. Ein Grund dafür, daß man ihn auch beim Nachfolgemodell VS-4 anwendet, und zwar in erweiterter Form.

Beim Bildschirmdialog fungiert der Bildschirm des angeschlossenen Fernsehgerätes als Datensichtgerät. So sagt der Akai-Recorder via Bildschirm, für welche Funktion welche Taste gedrückt werden muß, z. B. „O.K.? Speicher C", was soviel heißt wie „sind alle Angaben auf dem Bildschirm in Ordnung? Dann drücke Taste C", wobei jetzt die Werte gespeichert sind.

Auf diese Weise werden bis zu 15 verschiedene Bildschirmdialoge geführt. Da gibt es zum Beispiel einen Dialog über die Restbandmenge, wenn man also wissen möchte, wieviel Zeit noch bis zum Bandende bleibt. Oder: Auf einen Blick werden alle Timerdaten mit Datum, Ein- und Ausschaltzeit usw. auf dem Bildschirm aufgelistet und leere Speicherplätze aufgeführt. Selbst das Datum eines Mitschnittes wird – wenn man möchte – für 6 Sekunden in die Aufzeichnung eingeblendet **(Bild 1)**.

Bild 1: Intelligenter Videorecorder (Akai-Pressebild)

Die Erweiterung des Bildschirmdialogs auf 15 Möglichkeiten wurde dadurch erreicht, daß man die Anzeigekapazität gegenüber dem Vorgänger um rund 50% vergrößerte. Das Abbildungsfeld nimmt dadurch jetzt die gesamte Bildschirmgröße ein.

Gegenüber dem Vorgangsmodell sind beim Typ VS-4 folgende Merkmale hervorzuheben:

- Durch den frontseitigen Cassetteneinschub und dem HiFi-Geräte-ähnlichen Design kann VS-4 auch in HiFi-Türmen untergebracht werden.
- Mit dem Timer lassen sich bis zu 4 Ein- und Ausschaltungen über einen Zeitraum von 28 Tagen vornehmen. Der Tuner speichert maximal 8 Sender.
- Neben der normalen Aufzeichnungsdauer kann auch mit halbierter Geschwindigkeit aufgezeichnet werden. Dadurch erhöht sich die Laufzeit einer E-240-Cassette von 4 auf 8 Stunden.
- Ein Netzausfall bis zu 3 Tagen wird durch eingebaute Akkus überbrückt, so daß die eingespeicherten Daten nicht gelöscht werden.
- Als Sonderfunktion ist schnelle vor- und rückwärtslaufende Bildbetrachtung möglich.
- Zum serienmäßigen Zubehör gehört auch eine Infrarot-Fernbedienung mit diversen Funktionen, wie z. B. Timer-Programmierung.

Neuer VHS-Stereo-Videorecorder

Der neue Nordmende-VHS-Videorecorder V 380 stereo bietet ein sehr wesentliches neues Detail: die doppelte Aufnahme- bzw. Spielzeit, selbstverständlich bei der Aufrechterhaltung der Kompatibilität der Norm. Durch Betätigen eines zusätzlichen Schalters (Normalgeschwindigkeit „SP"/ halbe Bandgeschwindigkeit „LP") am Videorecorder V 380 stereo erreicht man durch die Wahl der halben Band-Transportgeschwindigkeit die doppelte Spielzeit, und zwar ohne nennenswerte Qualitätsbeeinträchtigung der Aufnahme.

Das Gerät ist ein Frontlader mit automatischer Kassetten-ein- und -ausgabe im VHS-PAL-Standard CCIR, 625 Zeilen und SECAM-Ost für Aufnahme und Wiedergabe. Im Gegensatz zu den bisher verwendeten zwei Videoköpfen besitzt dieser Recorder vier rotierende Videoköpfe, jeweils zwei für Normalgeschwindigkeit und zwei für halbe Bandgeschwindigkeit.

Neues VHS-Recorder-Programm

Das neue Programm von ITT umfaßt die vier Typen, von denen VR 3994 Stereo das Spitzenmodell der stationären Recorder darstellt. Es hat zwei umschaltbare Geschwindigkeiten und erweitert im „langsamen Gang" die Speicherkapazität jeder VHS-Cassette um das Doppelte. Er ist außerdem für die Aufnahme von Mehrkanalton-Fernsehsendungen ausgestattet.
Das Modell VR 3954 ist bis auf die zuvor genannten Zusatzausstattungen in der Technik mit VR 3994 Stereo übereinstimmend. Beide Geräte sind als Frontlader mit motorischem Cassetten-Einzug konzipiert und überzeugen durch ihren hohen Bedienungskomfort. Der Bedienungsablauf wird durch mehrere Mikroprozessoren kontrolliert und erfolgt absolut fehlbedienungssicher. Der hohe Bedienungskomfort beider Modelle wird durch eine serienmäßig mitgelieferte Infrarot-Fernbedienung unterstrichen. Sie steuert sämtliche Laufwerkfunktionen – auch bei der Nachvertonung.
Die Möglichkeit zum Insert-Schnitt ist bei beiden Geräten gegeben. Dies dürften insbesondere die aktiven Videofilmer begrüßen. Hierbei können nicht nur einzelne „Takes" störungsfrei aneinandergereiht werden sondern auch neu aufzunehmende Sequenzen in vorhandene Aufnahmen „eingepaßt" werden.
Die Zeitlupen-Einstellung ist im Bereich von 2 bis 10 Bildern/sec. variierbar. Standbild-/Einzelbild-Schaltung sowie Zeitraffer mit doppelter Geschwindigkeit sind ebenfalls möglich. Werden bestimmte Bandstellen gesucht, kann dazu das Band mit zehnfacher Normalgeschwindigkeit vorwärts und rückwärts gefahren werden.
Die quarzgenaue Uhrzeit, Programmkennziffer sowie Programmlänge werden auf einem Großflächendisplay angezeigt. Es dient auch zur Anzeige bei der Vorprogrammierung von acht aus insgesamt zwölf verschiedenen Programmen auf zwei Wochen im voraus.
Als preiswerte Version wird der Heimrecorder VR 3914 vorgestellt. Auch er ist mit einer elektronischen Laufwerksteuerung ausgestattet und verfügt über acht Programmspeicherplätze von denen einer für die automatische Aufzeichnung auf zehn Tage im voraus auszuwählen ist. Sollen stets wiederkehrende Sendungen zur gleichenZeit mitgeschnitten werden, kann hierfür die Every-Day-Funktion angewählt werden.
Stop-Funktion mit sichtbarem Bild, Bildsuchlauf sowie ein Zählwerk mit Memory-Funktion und automatischer Rücklauf am Bandende gehören mit zur Ausstattung dieses preiswerten Gerätes.
Mit weniger als 5 kg Gesamtgewicht ist die Kamera-Recorder Einheit bestehend aus VRP 3844 (Recorder), CAM 3044 (Saticon-Kamera) und CRC 3844 (Kombigehäuse) das ideale Aufnahmegerät für den mobilen Einsatz. Es arbeitet mit der neuen VHS-Compact-Cassette, die 1/2-Zoll-Videoband für 30 Minuten Aufnahmedauer beinhaltet **(Bild 1)**.
Die elektronische Laufwerksteuerung erfolgt bei der abgebildeten Konfiguration über die Steuertastatur des Kombigehäuses. Sichtbarer Bildsuchlauf, Vorwärts und Rückwärts, sichtbares Stop-Bild, Anzeige des Bandvorrates, elektronisches Zählwerk usw. lassen die enge konzeptionelle Verwandschaft zu Profisystemen erkennen. Zum störungsfreien Aneinanderreihen verschiedener Szenen ist der Recorder VRP 3844 mit einer elektronischen Schnitteinrichtung ausgerüstet.
Die Kamera selbst ist mit der neuen 1/2-Zoll-Saticon-Röhre bestückt, die auch unter ungünstigen Lichtverhältnissen überraschend gute Aufnahmeergebnisse liefert.
Der elektronische 1-Zoll-Sucher dient neben der Kameraführung auch zur Überprüfung der Kameraeinstellungen und verschiedener Recorderfunktionen sowie als Kontrollmonitor für bereits aufgenommene Szenen.

Siemens-Video-Color-Camera

Diese neue Video-Color-Camera FA 106 ist mit einem 1/2-Zoll „Saticon" als Bildaufnahmeröhre mit hoher Bildqualität und hoher Lichtempfindlichkeit ausgestattet. Das Objektiv ist ein 6fach Zoom. Seine Lichtstärke beträgt 1 : 1,2. Damit liefert die Camera auch bei schwachem Licht von nur 50 Lux noch gute Ergebnisse. Die

Brennweite des Zoom ist zwischen 8,5 und 51 mm variabel. Sie reicht damit vom Weitwinkel bis zum Tele und ermöglicht ein individuelles Arbeiten in einem weiten Bereich. Nahaufnahmen von 1 bis 120 cm werden mit einer Makroeinrichtung ermöglicht.
Als Sucher enthält die Camera ein Schwarzweiß-Bildröhre mit einem Bildschirm von 25 mm Diagonale. Damit ergibt sich eine exakte Übereinstimmung vom aufgezeichneten Bild mit dem Sucherbild sowie eine einwandfreie Einstellung der Entfernung. Der Bildschrim dient auch als Monitor zur Sofortbild-Kontrolle unmittelbar nach der Aufnahme. Sehr einfach ist der automatische Weißabgleich mit Tastschieber zu bedienen. Die Camera wird auf eine weiße Fläche gerichtet, der Tastschieber nach unten gedrückt. Bereits nach zwei Sekunden ist der Weißabgleich exakt durchgeführt.
Gleichzeitig mit dem Bild kann der dazugehörige Ton über ein Frontmikrofon aufgenommen werden. Für Kommentare während der Aufnahme ist zusätzlich ein (abschaltbares) Regiemikrofon eingebaut.
Durch den kompakten Aufbau wiegt die Camera nur 1,6 kg und ist leicht zu handhaben.

CCD-Kamera mit breitem Anwendungsbereich

Die Matrix-Kamera CCD 3000 von Fairchild ist eine Kamera in Miniaturbauweise, deren Besonderheit in der Möglichkeit besteht, den Sensorkopf mit der Optik über eine 3,70 m lange Steckerleitung zu betrei-

ben. Dadurch ermöglicht sich der Einsatz in Industrieroboter und an schlecht zugängigen Meßstellen. Die Control-Unit ist voll in die Kamera integriert. Extern muß nur die Versorgungsspannung zugeführt werden (± 15 V und +5 V). Die CCD 3000 beinhaltet die Vorteile von geometrischer Genauigkeit in der Bildwiedergabe, großem Dynamikbereich und die Zuverlässigkeit der bewährten CCD-Technologie des Sensors. Am Kameraausgang stehen Videosignale zur Verfügung, die entweder mit hochauflösenden Monitoren zur Anzeige gebracht werden, oder zur Weiterverarbeitung in NTSC-Bildverarbeitungsprozessoren Verwendung finden. Weitere Daten sind

- Selbstabtastendes Matrixarray 488 Zeilen, 380 Elemente/Zeile
- Bildverhältnis 4 : 3 (horizontal : vertikal)
- Bandbreite 7.16 MHz
- Großer Dynamikbereich 1000 : 1
- Ausgang: Analog Video 0–1 V_{SS} an 75 Ω
- Zeilensprung ein-/ausschaltbar (Lötbrücke)
- Intern-Extern Synchronisation
- C-Mount-Optikgewinde
- Vibration 20–2000 Hz Schock 20 G
- CCD 3000 auch mit Fiberoptik lieferbar (Option)

Preise:

CCD 3000	DM 9395,–
Sensorkabel	DM 285,–
Netzgerät	DM 850,–

Nähere Informationen erhalten Sie von Hot Electronic, Wendelsteinweg 11, 8028 Taufkirchen b. München, Telefon 089/6121092-96

Der kleine Profi

Höchstkomfort durch modernste Mikroprozessor-Technik und ein außerordentlich vielseitiger Nutzen räumen dem SABA PM 25 S 52 telecommander mit dem 25-cm-Bildschirm hinter der Kontrastfilterscheibe eine Sonderstellung in Europa ein. Er ist ein universeller Monitor und ein vollwertiges Farb-Portable zugleich **(Bild 1)**.

Das Gerät, ergänzbar für Secam/Ost-Empfang, ist ein kluger Reisebegleiter, der sich im In- und Ausland seine Stationen auf Befehl – auch ferngesteuert – elektronisch selbst sucht. 99 Fernseh-Kanäle lassen sich aber auch direkt anwählen. Und wichtig nach kurzen oder langen Reisen: Die auf einen der 39 Programmplätze eingegebenen Stationen bleiben immer gespeichert. Daheim ist er sofort wieder zu Hause.

Das Multi-Display informiert stets über alle Funktionen und ihre Abläufe. Eine Teleskopantenne ist für alle Fälle eingebaut, und die Infrarot-Fernsteuerung im Gehäuse herausnehmbar „versteckt".

Der Europa-Norm-Anschluß (Scart) macht den SABA PM 25 S 52 telecommander fernsehsicher für die Zukunft. Über ihn sind Bildschirmtext, Telespiel, Bildplattenspieler, Home-Computer usw. problemlos zugängig. Weitere Anschlüsse sind für Außenantenne, Kopfhörer, Tonband oder Cassette und zwei externe Lautsprecher eingebaut.

Über die Video-Buchse, die gleichzeitig jede Video-Camera stromversorgt, ist mit der Start/Stop-Taste an der Camera eine automatische Vorzugsschaltung gewährleistet. Das Videobild hat also bei Camera-Aufnahmen immer Vorfahrt!

Super-High-Grade-Videocassetten

Moderne Videorecorder stellen, beispielsweise durch zwei Bandgeschwindigkeiten, immer höhere Anforderungen an das verwendete Bandmaterial. Zeitlupe, Bildsuchlauf oder aber minutenlanges Standbild strapazieren darüber hinaus jedes Videoband, das diese Belastungen aber stets sauber und einwandfrei überstehen muß.

Die neuen Scotch Super-High-Grade-Videocassetten der 3M sind speziell auf die Lösung dieser Probleme ausgelegt, denn im direkten Vergleich zu bereits qualitativ hochwertigen Videocassetten ist hier eine nochmalige Steigerung erzielt worden **(Bild 1)**. Sowohl das Farbsignalrauschen als auch der Videosignal- und der Audiosignalrauschabstand wurden verbessert, und die Anzahl der

Bild 2: Die Archivierungsbox

Dropouts pro Minute konnte auf ein Minimum reduziert werden.

Ein weiterer Vorteil ist die spezielle Archivierungsbox aus strapazierfähigem Kunststoff, die dauerhaft vor Schmutz und Staub schützt, ein einwandfreies Beschriften durch eine aufgeschweißte Klarsichttasche erlaubt und sich leicht und problemlos handhaben läßt **(Bild 2)**.

Die neuen Super High Grade Cassetten werden zunächst für das VHS-System und später als Betamax- und VCC-Version auf den Markt gebracht.

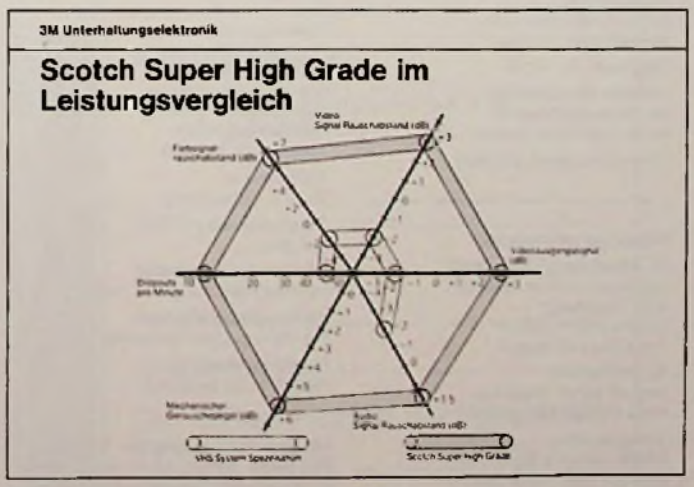


Bild 1: Qualitätsvergleich zwischen Standard- und Super-High-Grade-Cassetten

Besprechung neuer Bücher

Berühmte Bordfunkgeräte

von Oberingenieur Heinz Sarkowski mit einem Geleitwort von Professor Dr. P. Dietrich, VDE, 80 Seiten, 75 Fotos, 22 Zeichnungen, DIN A 5, DM 24,80, ISBN 3-88508-888-6, expert verlag GmbH, D-7031 Grafenau 1/Württ.

Man fragt sich, welche Faszination auch heute noch von Deutschlands schrecklichsten Jahren ausgeht. Bücher, Spielfilme, Fernseh- und Videofilme die sich mit Themen jener Kriegsjahre befassen, sind Bestseller, und das nach fast vierzig Jahren.

Hängt es vielleicht damit zusammen, daß der Mensch in jener Zeit durch die unmittelbare Bedrohung zu beachtlichen geistigen Leistungen befähigt wurde? Auf jeden Fall ist es ein Teil der Ursachen. Zu diesem Schluß muß man gelangen, wenn man dieses vorliegende Fachbuch in die Hand nimmt. Dabei spielt es keine Rolle, ob man die Kriegszeiten noch selbst erlebt hat oder erst später in den Frieden hineingeboren wurde.

Der Autor stellt hier die wichtigsten Flugfunkgeräte jener Epoche vor. Vom Beginn der Lufthansa an, über die weithin bekanntgewordenen Standard-Bordfunkgeräte FuG 10, FuG 16, Peilanlagen und Funk-Landeanlagen bis zu den Aufsehen erregenden Radargeräten (Funkmeßgeräten) Hohentwiel, Lichtenstein, Naxos findet man alles, was damals wichtig war. Auch die wichtigsten Spezialgeräte wie FuG 25a und Funk-Höhenmesser fehlen nicht.

Zu jedem behandelten Gerät bringt der Autor eine verständlich formulierte Darstellung der jeweiligen Technik, unterstützt mit zugehörigen Prinzipschaltbildern und Fotos von hohem Informationswert. Auch die Anwendung der Geräte wird gezeigt. Fotos der bedeutendsten Flugzeugtypen – vom Flugboot Do X bis zum Düsenflugzeug – sowie interessante Cockpitbilder geben mit ausführlichen Erläuterungen zusätzliche Informationen.

Für den Fachmann wie auch für den Restaurator alter Funkgeräte dürfte die im Anhang wiedergegebene Tabelle der damals verwendeten Wehrmachtsröhren und ihrer Daten ein besonderer Leckerbissen sein. Ansonsten ist dieses vorzügliche Büchlein all jenen zu empfehlen, die sich in irgend einer Form mit Flugfunk, Flugnavigation oder Flugsicherung befassen. – rke

Explosionsschutz in der Elektrotechnik für Energie- und leittechnische Anlagen, Hrsg., Dipl.-Ing. K. Fleck, 1983, 152 Seiten, Format A5, kartoniert VDE-Verlag GmbH, Berlin – Offenbach, DM 22,40, ISBN 3-8007-1306-3, Bestell-Nr. 400 831 20.

Der Explosionsschutz in der Elektrotechnik, d. h. der Schutz von Personen, Sachwerten und der Umwelt vor den Gefahren durch Explosionen, spielt seit der Verwendung von elektrischen Geräten und Betriebsmitteln in explosionsgefährdeten Bereichen eine wichtige Rolle. Der Gesetzgeber hat deshalb eine „Verordnung über elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Räumen" mit einer zugehörigen Verwaltungsvorschrift erlassen. Darin werden u. a. die einschlägigen VDE-Bestimmungen zu anerkannten Regeln der Technik erklärt. Alle diese Verordnungen, Bestimmungen und Richtlinien sind bei der Herstellung und der Verwandung elektrischer Geräte und Betriebsmittel sowie bei der Errichtung und beim Betrieb elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen zu beachten. Sie wurden in den vergangenen Jahren wesentlich überarbeitet und ergänzt.

Dieses neue VDE-Fachbuch enthält die Grundlagen des Explosionsschutzes, sowie Beiträge über die Herstellung und Anwendung explosionsgeschützter Betriebsmittel, die Planung und Errichtung explosionsgeschützter elektrischer Anlagen und Verordnungen, Richtlinien und VDE-Bestimmungen für den Betrieb, die Überwachung, die Wartung, die Instandsetzung und die Prüfung elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen.

Funk-Technik

Fachzeitschrift für Funk-Elektroniker und Radio-Fernseh-Techniker

Gegründet von Curt Rint

Offizielles Mitteilungsblatt der Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik

Erscheinungsweise: Monatlich

Verlag und Herausgeber
Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
Im Weiher 10, Postf. 10 28 69
6900 Heidelberg 1
Telefon (0 62 21) 4 89-1
Telex 04-61 727 hueh d

Geschäftsführer:
Heinrich Gefers (Marketing)
Heinz Melcher (Zeitschriften)

Verlagskonten:
PSchK Karlsruhe 485 45-753
Deutsche Bank Heidelberg
0 265 041, BLZ 672 700 03

Redaktion
Redaktionsanschrift:
FT-Redaktion
Landsberger Straße 439
8000 München 60
Telefon (0 89) 83 80 36
Telex 05-21 54 98 huem d

Außenredaktion:
Dipl.-Ing. Lothar Starke
Lindensteige 61
7992 Tettnang
Telefon: (0 75 42) 88 79

Chefredakteur:
Dipl.-Ing. Lothar Starke

Ressort-Redakteur:
Curt Rint

Ständiger freier Mitarbeiter:
Reinhard Frank, Embühren (Hi-Fi)

Wissenschaftlicher Berater:
Prof. Dr.-Ing. Claus Reuber, Berlin

Redaktionssekretariat:
Jutta Illner, Louise Zafouk

Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Gewähr übernommen. Nachdruck ist nur mit Genehmigung der Redaktion gestattet.

Vertrieb
Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
Im Weiher 10, Postf. 10 28 69
6900 Heidelberg 1
Telefon (0 62 21) 4 89-280
Telex 04-61 727 hueh d

Bezugspreis:
Jahresabonnement: Inland DM 98,– einschließlich MWSt, zuzüglich Versandspesen; Ausland: DM 98,– zuzüglich Versandspesen.
Einzelheft: DM 9,– einschließlich MWSt, zuzüglich Versandspesen.

Die Abonnementgelder werden jährlich im voraus in Rechnung gestellt, wobei bei Teilnahme am Lastschriftabbuchungsverfahren über die Postscheckämter und Bankinstitute eine vierteljährliche Abbuchung möglich ist.

Bestellung:
Beim Verlag oder beim Buchhandel. Das Abonnement läuft auf Widerruf, solem die Lieferung nicht ausdrücklich für einen bestimmten Zeitraum bestellt war.

Kündigungen sind jeweils 2 Monate vor Ende des Bezugsjahres möglich und dem Verlag schriftlich mitzuteilen.

Bei Nichterscheinen aus technischen Gründen oder höherer Gewalt besteht kein Anspruch auf Ersatz vorausbezahlter Bezugsgebühren.

Anzeigen
Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
Im Weiher 10, Postf. 10 28 69
6900 Heidelberg 1
Telefon (0 62 21) 4 89-203
Telex 04-61 727 hueh d

Anzeigenleiter:
Walter A. Holzapfel

Gültige Anzeigenpreisliste Nr. 14 vom 1. 1. 1983

Druck
Schwetzinger Verlagsdruckerei GmbH

2ND-HAND APPLIANCES

Looking for:

- Hifi Components
- TV sets and video sets (multistandard or pal)

Detailed offres to be made on fob basis with full specifications (Brand, model, year of construction etc.)

Please write to: **Katona AG, Lange Gasse 33, CH-4052 Basel**

Ideal für
Unterhaltungs-Elektronik-Fachhandel

Fachgeschäft
Mannheim, Planken, D 3,
direkt an Fußgängerzone angrenzend,
Neubau, ab März 1984 langfristig
provisionsfrei zu vermieten.

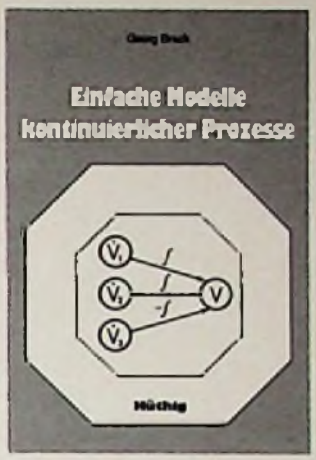
Nähere Auskünfte
über Fa. **IVA, Frau Philipl,**
Friedrich-Karl-Str. 4,
6800 Mannheim
Tel.: (0621) 443029 (Mo–Fr)

MICRO-SHEAR®

Elektronik-Scheren, Zangen und Crimper
auch pneumatisch

Das
patentierte
Original
MICRO-SHEAR®
Programm
bei

GLT Gesellschaft für Löttechnik mbH
Kreuzstr. 150 7534 Birkenfeld
Tel. (0 72 31) 4 70 76 Tx. 0783757



Einfache Modelle kontinuierlicher Prozesse

von Georg Brack
1982, 76 S., 57 Abb., 5 Tab., DM 16,80
ISBN 3-7785-0775-3

Um Automatisierungssysteme entwerfen zu können, benötigt man mathematische Modelle, die sowohl das statische wie auch das dynamische Verhalten der zu automatisierenden Anlagen bzw. Geräte beschreiben. Einfache Modelle, wie sie der Autor beschreibt, können schon in einem Zeitpunkt, in dem nur die prinzipiellen Projektkenntnisse vorhanden sind, erarbeitet werden. In vielen Fällen reichen diese Modelle bereits aus, um zu funktionsfähigen, wenn auch nicht optimal eingestellten Automatisierungslösungen zu gelangen.
In den einzelnen Modellen werden die Kausalzusammenhänge im Prozeß in der Form von Wirkungsschemata (Signalflußgraphen) dargestellt, wobei sowohl einfache Prozeßeinheiten im Detail als auch größere Geräte und Teilanlagen global beschrieben werden können. Dieses Buch spricht Ingenieure, die Automatisierungsprojekte bearbeiten, und Verfahrenstechniker in der Elektroindustrie, Klimatechnik, Kraftwerkstechnik usw. an. Es eignet sich aber auch als Einführung für Studenten automatisierungstechnischer und verfahrenstechnischer Fachrichtungen.

Bestellcoupon

☐ Brack, Einfache Modelle, DM 16,80
ISBN 3-7785-0775-3

Name _____

Straße _____

PLZ/Ort _____

Unterschrift _____

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
6900 Heidelberg 1 · Im Weiher 10
Postfach 102869 · Tel. (06221) 489-278

AE-204

Hüthig

Postvertriebsstück P3109E Gebühr bezahlt
DR. ALFRED HÜTHIG VERLAG GMBH · Postfach 102869 · 6900 Heidelberg 1

1083001911 833810 7822327
MICKAN, G.
1255 WOLTERSDORF
GOETHESTR. 11

Das Fachorgan für Informations- u

nachrichten elektronik + telematik

Internationale Fachzeitschrift für elektronische Kommunikation

Die Bereiche Datentechnik, Bürotechnik und Telekommunikation bilden den Telematik-Markt, der nach internationalen Prognosen im laufenden Jahrzehnt reale Zuwachsraten von etwa 20% pro Jahr haben wird. ***net* nachrichten elektronik+telematik** informiert praxisnah, aktuell und fundiert über die technischen und wirtschaftlichen Aspekte dieser neuen dynamischen Entwicklung. Eine qualifizierte Redaktion und kompetente Autoren aus Industrie und Fernmeldewesen gewährleisten, daß

net stets einen klaren und lückenlosen Überblick über den neuesten Stand der Informations- und Kommunikationstechnik liefert

net alles Wesentliche über Beschaffenheit, Einsatzmöglichkeiten und Zukunftsperspektiven neuer Medien, Technologien und Produkte vermittelt

net aus erster Hand über die nationalen und internationalen Fortschritte in Schlüsselbereichen wie Mikroelektronik, Unterhaltungselektronik, Datenverarbeitung und Digitaltechnik berichtet

net ein zuverlässiges Informationsmedium für die Entstehung neuer Berufsbilder und Ausbildungsgänge im Telematik-Bereich darstellt

Die Zeitschrift erscheint monatlich. Ein Abonnement kostet DM 54,– pro Halbjahr (inkl. MwSt. zuzügl. Versandspesen). Studierende können ***net*** – gegen Studiennachweis – **um die Hälfte verbilligt** zum Vorzugspreis von DM 27,– pro Halbjahr (inkl. MwSt. zuzügl. Versandspesen) beziehen.

Coupon

(Bitte an untenstehende Adresse senden)

☐ Ja, die Zeitschrift ***net*** interessiert mich. Bitte schicken Sie mir postwendend ein kostenloses Probeheft und informieren Sie mich über die Abo-Bedingungen.

☐ Bitte informieren Sie mich kostenlos und unverbindlich über Ihr Fachbuch-Programm.

Absender:

R. v. Decker's Verlag, G. Schenck
Im Weiher 10 · Postfach 102 640 · 6900 Heidelberg 1